

Pilze im Holz von Sauerkirschbäumen (*Prunus cerasus*) im Stadtgut Görlitz

Von ULRIKE DAMM und STEFFEN BIEN

Zusammenfassung

Im Rahmen eines größeren Projektes an Steinobstbäumen in Deutschland wurden 136 Pilzstämme aus dem Holz von 32 Ästen mit Holznekrosen von Sauerkirschbäumen (*Prunus cerasus*) des Stadtgutes Görlitz isoliert. Mittels morphologischer und molekularbiologischer Methoden wurden 43 Arten aus 36 Gattungen identifiziert, wobei es sich fast ausschließlich um Ascomycota handelte; nur drei Arten gehörten zu den Basidiomycota. Zwei der in Görlitz gefundenen Arten, *Cadophora prunicola* und *C. ramosa*, wurden in taxonomischen Analysen innerhalb des Projektes neu beschrieben. Für eine weitere im Rahmen des Gesamtprojektes gefundene Art, *Pallidophorina paarla*, wurde eine neue Gattung aufgestellt. Mehr als 20 Arten konnten nicht bzw. nicht mit Sicherheit bis zur Art bestimmt werden. Darunter werden weitere neue Arten vermutet. Bei den meisten der sicher bestimmten Arten handelt es sich um potentielle Erstfunde für *Prunus* oder *Prunus cerasus* als Substrat bzw. für Deutschland, Sachsen oder die Lausitz.

Abstract

Fungi in wood of sour cherry trees (*Prunus cerasus*) in the city farm (Stadtgut) Görlitz

Within a bigger survey on stone fruit trees in Germany, 136 fungal strains were isolated from the wood of 32 branches with internal wood necroses from sour cherry trees (*Prunus cerasus*) in the city farm (Stadtgut) Görlitz. By means of morphological and molecular methods, 43 species in 36 genera were identified, most of them belonging to the Ascomycota, only three species to the Basidiomycota. Two of the species that were found in Görlitz, *Cadophora prunicola* and *C. ramosa*, had been newly described in taxonomical analyses within the survey; for a further species, *Pallidophorina paarla*, a new genus had been established. More than 20 species were not or without certainty identified to species level. Further new species can be suspected among them. Most of the species identified with certainty are regarded as potential first reports for *Prunus*, *Prunus cerasus*, Germany, Saxony or Lusatia, respectively.

Keywords: Ascomycota, Diversität, Nekrose, Pathogen, Steinobst, Systematik.

1 Einleitung

Pilze können im Holz von Bäumen Nekrosen verursachen, wodurch Leitungsbahnen verstopft werden. Die Folge davon sind Welkekrankheiten und das Absterben einzelner Zweige oder Äste bis hin zu ganzen Bäumen, wie es z.B. in Mallorca, Spanien, vor wenigen Jahren durch den Befall mit *Collophorina hispanica*, *Eutypa*

lata, *Phaeoacremonium amygdalinum*, *P. iraninanum*, *Phomopsis amygdali* und fünf Arten der Botryosphaerales beobachtet wurde (GRAMAJE et al. 2012). Bei kommerziell angepflanzten Obstbäumen führen holzbefallende pilzliche Erreger zu erheblichen wirtschaftlichen Schäden, da eine direkte Bekämpfung der Krankheiten schwierig ist und abgestorbene Bäume nachgepflanzt werden müssen.

Die notwendige Grundlage für jegliche Baumschutzmaßnahmen, sowie deren wissenschaftliche und technische Entwicklung, ist die Kenntnis der involvierten Pilze. Bisher gibt es jedoch nur wenige Untersuchungen des Mykobioms im Holz von Steinobstbäumen. Die bisher intensivste Studie dazu wurde in Südafrika durchgeführt (DAMM et al. 2007a, b, 2008a, b, c, 2010, MOYO et al. 2018, BIEN & DAMM 2020a). Insgesamt wurden dabei 40 Arten dokumentiert, wobei Vertreter der Botryosphaeriales (neun Arten) und *Phaeoacremonium* (14 Arten) am häufigsten nachgewiesen wurden. Zudem handelte es sich bei mehr als der Hälfte der gefundenen Arten (24) um zuvor unbekannte Pilze, die neu beschrieben wurden. Allerdings beschränkten sich die Veröffentlichungen auf besonders häufige bzw. interessante Taxa. Im Rahmen einer anderen Studie über Pilze im Holz von verschiedenen Baumarten in der Umgebung eines Weinberges in Baden-Württemberg konnten u. a. acht Pilztaxa aus dem Holz diverser *Prunus*-Arten (einschließlich *P. cerasus* und *P. domestica*) isoliert werden (GIERL & FISCHER 2017). Eine größere Studie über die Pilzdiversität im Holz von *Prunus*-Bäumen in Deutschland gab es hingegen bisher nicht.

Im Rahmen der German Barcoding of Life Initiative (GBOL, www.bolgermany.de), die eine Referenz-Bibliothek für DNA-Barcodes der deutschen Fauna, Flora und Funga (Pilze) aufbaut, wurden daher in mehreren Bundesländern Deutschlands Steinobstbäume (Süßkirsche, Sauerkirsche und Pflaume) beprobt und Pilze aus nekrotischem Holz isoliert. Alle Pilzisolat wurden mittels DNA-Sequenzen differenziert und systematisch eingeordnet (BIEN & DAMM 2020b). Einige dieser Taxa wurden bereits eingehender morphologisch und mittels Multi-Locus-Phylogenien untersucht (BIEN & DAMM 2020a, BIEN et al. 2020).

Zu den Probenahmestandorten im GBOL-Projekt gehörte auch das Stadtgut Görlitz. Die Ergebnisse der aus dem Holz von Sauerkirschbäumen (*Prunus cerasus*) des Stadtgutes Görlitz isolierten Pilze werden hier separat präsentiert.

2 Material und Methoden

2.1 Probenahme und Pilzisolation

Im Januar 2015 wurden von 25 Sauerkirschbäumen (*Prunus cerasus*) des Stadtgutes Görlitz 32 Astproben mit symptomatischem Holz (Baumkrebs, Nekrosen, Gummosis, Absterbeerscheinungen) genommen. Im Gesamtprojekt wurden auch Süßkirsche und Pflaume beprobt sowie Standorte in Niedersachsen, Baden-Württemberg und weitere in Sachsen untersucht.

Je Astprobe wurden zehn Holzstückchen aus der Übergangszone vom kranken zum gesunden und drei aus gesundem Gewebe entnommen und oberflächendesinfiziert (BIEN & DAMM 2020b). Die Hälfte der ersteren wurde auf synthetischem nährstoffarmen Agar-Medium (SNA, NIRENBERG 1976), die übrigen auf Hafermehl-Agar-Medium (OA, CROUS et al. 2019) ausgelegt. Beide Nährböden enthielten Antibiotika (BIEN & DAMM 2020b). Nach einer mehrtägigen Inkubation bei 25 °C wurden von allen herauswachsenden Pilzen durch Einzelspor-Isolation Reinkulturen gewonnen. Alle Pilzstämme werden in der Pilzkultursammlung des Senckenberg Museums für Naturkunde Görlitz (GLMC) aufbewahrt. Repräsentative Stämme, einschließlich Ex-Typ-Stämme, wurden darüber hinaus an die Pilzkultursammlung des Westerdijk Fungal Biodiversity Instituts in Utrecht, Niederlande (CBS), und die Deutsche Sammlung von Mikroorganismen und Zellkulturen (DSMZ) in Braunschweig gesendet.

2.2 Phylogenetische Analysen und Identifikation

Die genomische DNA der Pilze wurde mit der Methode von DAMM et al. (2008b) extrahiert und das 5,8S nrDNA-Gen mit den zwei flankierenden internal-transcribed-spacer-Regionen (ITS) sowie ein Teilabschnitt der 28S nrDNA (LSU) sequenziert (BIEN & DAMM 2020b). Zunächst wurden die Isolate auf Grundlage der ITS-Sequenzen gruppiert. Anschließend wurden anhand von Blast-Suchen in den Sequenzdatenbanken von NCBI-GenBank (www.ncbi.nlm.nih.gov) und EPPO-Q-Bank (qbank.eppo.int) sowie phylogenetischer Analysen (Stamm-

Tab. 1: Pilze aus dem Holz von Sauerkirsche (*Prunus cerasus*) im Stadtgut Görlitz

Taxon	Klasse (Stamm)	Genauigkeit der Artidentifikation	Anzahl der Isolate in Görlitz	Potentielle Erstfunde genau bestimmter Arten
<i>Aposphaeria corallinolutea</i>	Dothideomycetes (A)	++	15	D, L, S P
<i>Coniothyrium ferrarisianum</i>	Dothideomycetes (A)	++	14	D, L, S P
<i>Nothophoma cf. quercina</i>	Dothideomycetes (A)	+	9	
<i>Colletotrichum godetiae</i>	Sordariomycetes (A)	++	8	L, S c
<i>Peniophora cinerea</i>	Agaricomycetes (B)	++	7	- c
<i>Alternaria destruens</i>	Dothideomycetes (A)	++	6	D, L, S P
<i>Fusarium sp. 1</i>	Sordariomycetes (A)	-	6	
<i>Didymella macrostoma</i>	Dothideomycetes (A)	++	5	L, S c
<i>Epicoccum sp.</i>	Dothideomycetes (A)	-	5	
<i>Cadophora novi-eboraci</i>	Leotiomycetes (A)	+++	5	L, S P
<i>Eutypa lata</i>	Sordariomycetes (A)	++	5	- c
<i>Diaporthe cf. eres</i>	Sordariomycetes (A)	+	4	
<i>Phaeoacremonium cf. viticola</i>	Sordariomycetes (A)	+	4	
<i>Neofabraea sp.</i>	Leotiomycetes (A)	-	3	
<i>Diaporthe sp.</i>	Sordariomycetes (A)	-	3	
<i>Fusarium sp. 2</i>	Sordariomycetes (A)	-	3	
<i>Jeremyomyces cf. labinae</i>	Dothideomycetes (A)	+	2	
<i>Rhinocladiella cf. quercus</i>	Eurotiomycetes (A)	+	2	
<i>Phialocephala piceae</i>	Leotiomycetes (A)	++	2	L, S c
<i>Calosphaeria pulchella</i>	Sordariomycetes (A)	++	2	L, S -
<i>Diaporthe cf. mahothocarpus</i>	Sordariomycetes (A)	+	2	
<i>Fusarium culmorum</i>	Sordariomycetes (A)	++	2	L, S c
<i>Monocillium cf. tenue</i>	Sordariomycetes (A)	+	2	
<i>Alternaria conjuncta</i>	Dothideomycetes (A)	++	1	D, L, S c
<i>Bipolaris sp.</i>	Dothideomycetes (A)	-	1	
<i>Cladosporium sp. 1</i>	Dothideomycetes (A)	-	1	
<i>Kalmusia cf. ebuli</i>	Dothideomycetes (A)	+	1	
<i>Neoleptosphaeria rubefaciens</i>	Dothideomycetes (A)	++	1	D, L, S P
<i>Parapyrenochaeta protearum</i>	Dothideomycetes (A)	++	1	D, L, S P
<i>Cadophora prunicola</i>	Leotiomycetes (A)	+++	1	*
<i>Cadophora ramosa</i>	Leotiomycetes (A)	+++	1	*
<i>Pallidophorina paarla</i>	Leotiomycetes (A)	+++	1	L, S c
<i>Pezicula cf. carpinea</i>	Leotiomycetes (A)	+	1	
<i>Anthostomella cf. pinea</i>	Sordariomycetes (A)	+	1	
<i>Arthrinium cf. arundinis</i>	Sordariomycetes (A)	+	1	
<i>Ascotricha chartarum</i>	Sordariomycetes (A)	++	1	D, L, S P

Taxon	Klasse (Stamm)	Genauigkeit der Artidentifikation	Anzahl der Isolate in Görlitz	Potentielle Erstfunde genau bestimmter Arten
<i>Jackrogersella cf. cohaerens</i>	Sordariomycetes (A)	+	1	
<i>Nemania sp. 1</i>	Sordariomycetes (A)	–	1	
<i>Neocosmospora cf. perseae</i>	Sordariomycetes (A)	+	1	
<i>Ophiostoma sp.</i>	Sordariomycetes (A)	–	1	
<i>Seimatosporium sp.</i>	Sordariomycetes (A)	–	1	
<i>Bjerkandera cf. adusta</i>	Agaricomycetes (B)	+	1	
<i>Exidia glandulosa</i>	Agaricomycetes (B)	++	1	– c

Stamm. A: Ascomycota, B: Basidiomycota. **Genauigkeit der Artidentifikation.** +++ Art im Detail untersucht bzw. innerhalb des Gesamtprojekts neu beschrieben, ++ Art genau bestimmt, + Art nicht sicher bestimmt, – Isolat bis zur Gattung bestimmt, mögliche neue Art, * im Gesamtprojekt neu beschriebene Art (BIEN & DAMM 2020a). **Potentielle Erstfunde genau bestimmter Arten.** D: für Deutschland, L: für die Lausitz, S: für Sachsen, P: für die Gattung *Prunus*, c: für Sauerkirsche (*Prunus cerasus*), – kein potentieller Erstfund. Grauer Hintergrund: in der Studie nur in Görlitz gefunden

bäume) auf der Basis beider DNA-Sequenzen Differenzierungen und Identifizierungen vorgenommen. Bei der Auswahl von Referenzsequenzen pro Gattung in den Stammbäumen wurde besonders auf Sequenzen von Typus-Arten der jeweiligen Gattungen und Ex-Typusstämmen der einzelnen Arten Wert gelegt (BIEN & DAMM 2020b). Waren letztere nicht vorhanden, wurden möglichst bis zur Art bestimmte CBS-Stämme bevorzugt.

Sofern nicht im Detail untersucht, wurden die Isolate nach Anzahl der Nukleotidunterschiede der ITS-Sequenz zur nächsten Referenzsequenz bis zur Art, Gattung oder einem höheren taxonomischen Level identifiziert (Benennung nach Index Fungorum) und die Identifikationen wiederum in Identifikationslevel eingeteilt:

- ≤ 4 Nukleotidunterschiede = Art genau bestimmt
- 5–10 Nukleotidunterschiede = Art nicht sicher bestimmt (markiert durch „cf.“)
- > 10 Nukleotidunterschiede = Isolat bis zur Gattung (oder höherem Level) bestimmt.

Anhand der globalen Referenzdatenbank innerhalb der USDA fungal database (FARR & ROSSMAN 2021) des Landwirtschaftsministeriums der USA wurde ermittelt, ob es sich bei den mit Sicherheit bis zur Art bestimmten Taxa möglicherweise um Erstfunde für Deutschland

Prunus bzw. *Prunus cerasus* handelt. Zusätzlich wurden Einträge zu diesen Pilztaxa in der Roten Liste und Artenliste Sachsens (HARDTKE et al. 2015) und in den Datenbanken der Pilze Deutschlands (www.pilze-deutschland.de, DÄMMRICH et al. 2021), der Arbeitsgemeinschaft sächsischer Mykologen (AGsM), der Pilzsammlung des Senckenberg Museum für Naturkunde Görlitz (GLM) sowie der Pilzkultursammlung des Westerdijk Fungal Biodiversity Instituts, Utrecht, Niederlande (CBS), gesucht.

Zu einer sicheren Einschätzung der Verbreitung und des Wirtspflanzenspektrums dieser Arten müsste zusätzlich mit großem Aufwand spezielle Literatur ausgewertet und müssten noch weitreichendere Recherchen durchgeführt werden. Außerdem gehen wir davon aus, dass einige dieser Datenbanken unvollständig sind. Die Ergebnisse werden daher als „potentiell“ angesehen.

Ausgewählte Taxa wurden im Detail untersucht, wobei zum Teil weitere Gene in die Analysen einfließen und neue Arten auch morphologisch (mikroskopische Strukturen, makroskopische Merkmale der Pilzkolonien) auf SNA und OA charakterisiert und mit bekannten Arten verglichen wurden (BIEN et al. 2020, BIEN & DAMM 2020a).

3 Ergebnisse und Diskussion

3.1 Abundanz und Diversität der Pilze

Von den 32 Holzproben wurden 136 Pilzstämme isoliert (Tabelle 1). Es wurden 43 Arten aus 36 Gattungen differenziert. Fast alle Taxa gehören zu den Ascomycota, überwiegend zu den Klassen Dothideomycetes (13 Arten / 62 Isolate) und Sordariomycetes (19 / 49), aber auch zu den Leotiomycetes (7 / 14) und Eurotiomycetes (1 / 2), nur wenige zu den Basidiomycota (3 / 9).

Die häufigste Art war *Aposphaeria coral-linolutea* (Abb. 1a–c), die auch über alle Beprobungsstandorte in ganz Deutschland als häufigste Art aus dem Holz aller untersuchten *Prunus*-Arten isoliert wurde (BIEN & DAMM 2020b). Dies ist erstaunlich, gab es doch zuvor weltweit nur wenige Nachweise dieser erst vor wenigen Jahren beschriebenen Art (DE GRUYTER et al. 2013). Fast genauso häufig wurde in Görlitz *Coniothyrium ferrarianum* isoliert (Abb. 1d–g). Diese Art wurde im Gesamtprojekt nur an sächsischen Standorten, dort jedoch auch aus anderen *Prunus*-Arten, isoliert (BIEN & DAMM 2020b). Die Hälfte dieser Isolate stammte aus dem Holz der Sauerkirschbäume in Görlitz. Im Gegensatz dazu wurde die zweithäufigste Art im Gesamtprojekt, *Pallidophorina paarla*, nur einmal im *P. cerasus*-Holz aus Görlitz nachgewiesen.

Neun Arten wurden im Rahmen des Gesamtprojektes ausschließlich aus Proben des Stadtgutes Görlitz isoliert. Eine dieser Arten, *Colletotrichum godetiae* (Abb. 1l–m), wurde häufig isoliert. Ihre Systematik und Verbreitung wurde von DAMM et al. (2012) untersucht. Danach kommt sie in verschiedenen Wirtspflanzen vor, häufig in Gehölzen einschließlich mehrerer *Prunus*-Arten, und ist weit verbreitet in mehreren Ländern Europas sowie in Israel. Sie war aber bisher nicht von *Prunus* aus Deutschland bekannt.

Die drei isolierten Basidiomycota-Arten waren der Angebrannte Rauchporling (*Bjerkandera* cf. *adusta*), der Stoppelige Drübling (*Exidia glandulosa*) und der Aschgraue Zystidenrindenpilz (*Peniophora cinerea*). Sie gehören alle der Klasse Agaricomycetes an und sind häufige Besiedler verschiedener Laubgehölze. Von diesen Arten wurde allein *Peniophora cinerea* aus den Görlitzer Proben häufig (7 x) isoliert.

Mit dem Fokus auf pathogene Pilze wurden Äste mit makroskopisch sichtbaren Symptomen ausgewählt (Abb. 2) und Pilze aus dem Holzinneren, vorwiegend aus der Übergangszone von kranken zu gesundem Gewebe, isoliert. Dadurch wurden sicherlich nicht nur Pathogene sondern auch bereits vor der Nekrotisierung des Gewebes vorhandene Endophyten sowie Saprophyten, die das bereits abgestorbene Gewebe abbauen, erfasst, was die relativ hohe Anzahl der Pilze erklären könnte. Wir vermuten, dass viele dieser im Inneren des Holzes lebenden Pilze dort nicht sporulieren. Makroskopisch sichtbare Fruchtkörper bilden nur wenige der isolierten Pilze aus und können das auch nur, wenn sie an der Oberfläche des Astes wachsen, manche womöglich erst nach dessen Absterben. Daher kann die vorgefundene Pilzdiversität nicht durch rein visuelles Monitoring erfasst werden.

3.2 Taxonomische Neuheiten und Genauigkeit der Artidentifikation

Bisher wurden vier der in Görlitz gefundenen Arten, die alle der Klasse Leotiomycetes (Ascomycota) angehören, innerhalb größerer taxonomischer Arbeiten genauer untersucht. Eine der zwei häufigsten Arten im Gesamtprojekt wurde zuvor aus südafrikanischem *Prunus*-Material isoliert und als *Collophora paarla* (Abb. 1h–j) beschrieben, jetzt aber der neu beschriebenen Gattung *Pallidophorina* zugeordnet (DAMM et al. 2010, BIEN et al. 2020). Zwei der drei aus Görlitzer Material isolierten *Cadophora*-Arten (*Cadophora prunicola* und *C. ramosa*, Abb. 1k) wurden neu beschrieben (BIEN & DAMM 2020a), letztere anhand des Isolats aus Görlitz, das auch den bisher einzigen Nachweis dieser Art in Deutschland darstellt. Die Arten beider Gattungen bilden mikroskopisch kleine und z.T. enorm reduzierte asexuelle Stadien aus, was als Anpassung an das Leben im Holz angesehen wird (BIEN et al. 2020). Vertreter beider Gattungen bzw. nahverwandte Taxa wurden in der Vergangenheit mit z.T. schweren Krankheitsausbrüchen an Gehölzen oder Fruchtfäulen in Verbindung gebracht (GRAMAJE et al. 2012, WENNEKER & KÖHL 2013, ARZANLOU et al. 2016, WENNEKER et al. 2016).

Für alle 43 aus dem Görlitzer Sauerkirschholz isolierten Taxa konnte die taxonomische Zuordnung mittels DNA-Sequenzen mindes-

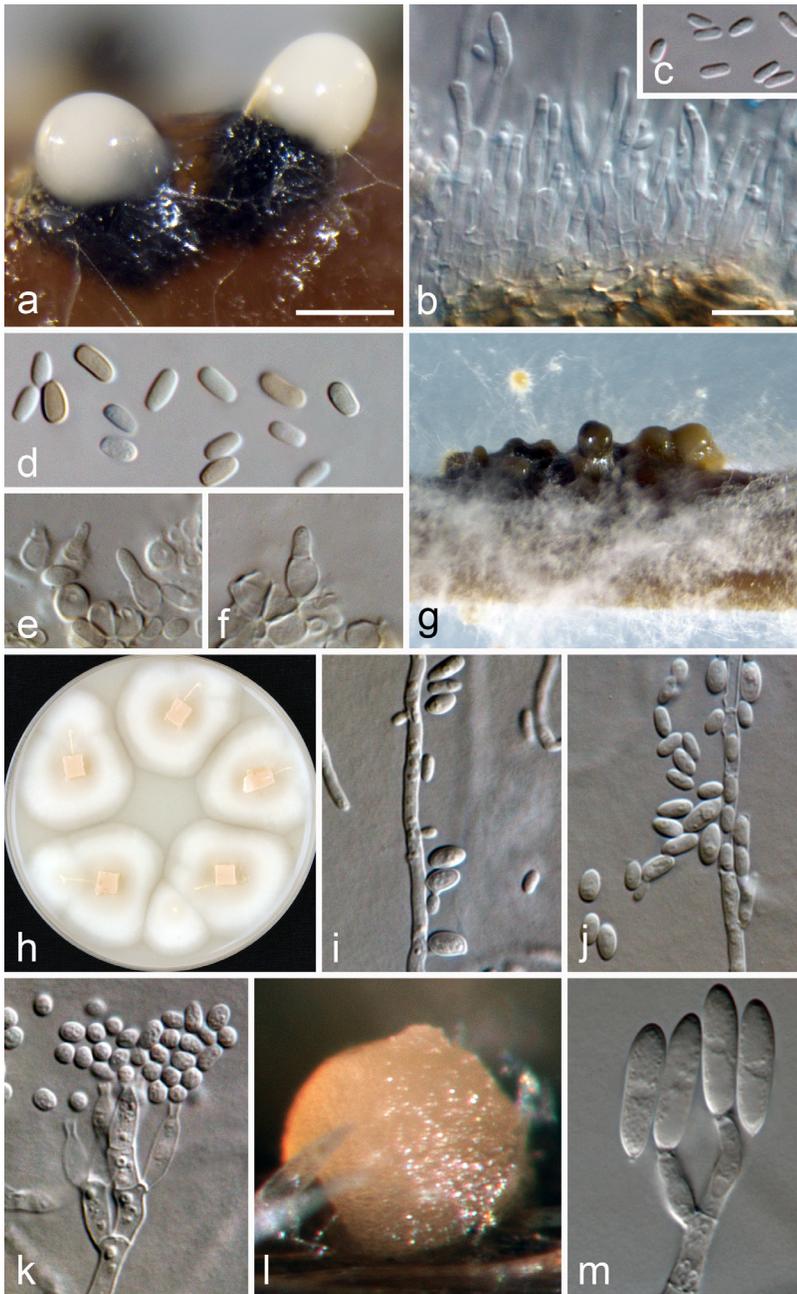


Abb. 1: Mikroskopische und makroskopische Strukturen der asexuellen Stadien einiger Arten, die aus dem Holz von Sauerkirschbäumen in Görlitz isoliert wurden. a–c: *Aposphaeria corallinolutea*. a) Pyknidien mit Sporenmassen; b) Konidienträger und c) Konidien aus dem Inneren von Pyknidien. d–g: *Coniothyrium ferrarisianum*. d) Konidien und e–f) Konidienträger aus dem Inneren von Pyknidien; g) Pyknidien mit Sporenmassen. h–j: *Pallidophorina paarla*. h) Kultur in Petrischale; i–j) Konidien werden an winzigen Öffnungen (i) bzw. im Inneren einer Hyphe (j) gebildet. k: *Cadophora ramosa*. Verzweigter Konidienträger und Konidien. l–m: *Colletotrichum godetiae*. l) Acervulus mit Sporenmassen; m) Verzweigter Konidienträger und Konidien. Maßstäbe: a = 100 µm, gilt auch für l. b = 10 µm, gilt für b–f, i–k, m. Fotos a–k: Steffen Bien. Fotos l–m: Ulrike Damm. h aus BIEN et al. (2020). l aus DAMM et al. (2012).

tens bis zur Gattung eingegrenzt werden: 19 Arten (79 Isolate) mit größerer Sicherheit bis zur Art, 14 Taxa (32 Isolate) ansatzweise bis zu einer Art und 10 Arten (25 Isolate) bis zur Gattung. Wir vermuten, dass die meisten Taxa der letzten Gruppe noch unbekannt sind. Um das zu bestätigen, sind weitere umfangreiche molekulare und morphologische Untersuchungen sowie ein intensives Studium der entsprechenden Literatur notwendig. Bei den oben genannten *Cadophora*-Arten und bei *Pallidophorina paarla* erfolgte dies bereits.

Die systematische Stellung vieler durch die Isolat-Untersuchungen identifizierter Arten, wie z.B. *Coniothyrium ferrarianum*, ist noch unklar; in diesem Fall, weil diese Gattung nach heutigem Wissensstand polyphyletisch ist (VERKLEY et al. 2014). Außerdem gibt es in vielen Gattungen Arten, die sich in weniger als fünf Nukleotiden unterscheiden bzw. deren ITS-Sequenzen identisch sind, z.B. in *Colletotrichum* (DAMM et al. 2012). Die Sequenzierung zusätzlicher Gene (Sekundärbarcodes) könnte hier weitere Arten aufdecken.

Im Gesamtprojekt wurden insgesamt 1018 Pilzstämmen aus *Prunus*-Holz in Deutschland isoliert, die 172 Taxa aus 109 Gattungen angehören. Bisher wurden im Rahmen der Gesamtstudie, die auch Pilzstämmen aus südafrikanischem *Prunus*-Holz und aus an Weinreben in Deutschland befestigten Sporenfällen einbezogen, 15 neue Arten sowie 6 neue Gattungen beschrieben. Dazu gehören immerhin acht Arten und zwei Gattungen, die von *Prunus*-Holz aus Deutschland stammen (BIEN & DAMM 2020a, BIEN et al. 2020).

3.3 Vergleich der erfassten Arten mit denen aus südafrikanischen Studien und mehreren Datenbanken

Die Zusammensetzung der isolierten Pilzgemeinschaften aus dem Holz von *Prunus*-Arten in Deutschland, insbesondere von Sauerkirschbäumen des Stadtgutes Görlitz, unterschied sich erheblich von der, die in *Prunus*-Holz bzw. in anderen Obstgehölzen in Südafrika ermittelt wurde. Während in Südafrika Arten der Botryosphaeriaceae überall häufig und sehr divers waren (DAMM et al. 2007a, CLOETE et al. 2011), wurden diese in Görlitz nicht nachgewiesen.

In der gesamten Studie wurden lediglich zwei *Diplodia seriata*-Isolate gefunden (beide aus Baden-Württemberg; BIEN & DAMM 2020b). Dies lässt sich nicht mit klimatischen Unterschieden beider Regionen erklären, denn auch in Deutschland sind Botryosphaeriaceae nicht selten. So tritt z.B. *D. sapinea* im Holz von Nadelbäumen häufig auf (LANGER et al. 2011). Auch *Phaeoacremonium*-Arten wurden in unserer Studie, im Vergleich zu Südafrika, selten gefunden (DAMM et al. 2008c): in Görlitz trat nur eine nicht genau bestimmbare Art auf (*P. cf. viticola*). Dagegen waren *Cadophora*-Arten in Deutschland deutlich häufiger. In der südafrikanischen Studie wurden lediglich drei Isolate gefunden, die in die Untersuchung bei BIEN & DAMM (2020b) einbezogen wurden.

Einschränkend ist hier allerdings zu erwähnen, dass nur ein Teil der Diversität vergleichbar war. In der Studie aus Südafrika wurden nur Ergebnisse der Arten publiziert, die genau identifiziert bzw. neu beschrieben wurden. Dagegen wurden in der Studie aus Deutschland Ergebnisse aller Taxa veröffentlicht, die meist nur so weit identifiziert wurden, wie mit vertretbarem Aufwand möglich war.

Für die beobachteten Unterschiede in der Zusammensetzung der pilzlichen Gemeinschaften im *Prunus*-Holz Deutschlands und Südafrikas können verschiedene Gründe in Betracht gezogen werden. So haben die verschiedenen Klimate beider Länder (temperates Klima in Deutschland vs. subtropisches Klima in Südafrika), wenn auch nicht auf einzelne weit verbreitete Taxa, so doch auf die Gesamtgemeinschaft einen entscheidenden Einfluss. Hinzu kommt die große räumliche Entfernung und unterschiedliche Topographie, die mit verschiedenen evolutionsgeschichtlichen Entwicklungen und Faunen zusammenhängen. Außerdem sind in den beiden Gesamtprojekten unterschiedliche *Prunus*-Arten beprobt worden. Allerdings waren z.B. Arten der Botryosphaeriaceae und *Phaeoacremonium*-Arten im Holz aller *Prunus*-Arten in Südafrika häufig.

Soweit wir ermittelt haben, wurden vor unserer Studie zwei der 19 mit größerer Sicherheit bestimmten in Görlitz gefundenen Arten im Holz von Sauerkirschbäumen sowie in der Lausitz bzw. in Sachsen nachgewiesen (Tab. 1). Sechs davon sind offensichtlich Erstfunde, sowohl für Deutschland als auch für die Gattung



Abb. 2: Äste von Sauerkirschbäumen im Stadtgut Görlitz mit äußerlich sichtbaren Symptomen, aus denen a) *Coniothyrium ferrarisianum*, *Peniophora cinerea* und *Rhinocladiella cf. quercus*; b) *Neocosmospora cf. perseae* und *Parapyrenochaeta protearum*; c) keine Pilze und d) *Cadophora novi-eboraci*, *Colletotrichum godetiae*, *Monocillium cf. tenue* und *Nothophoma cf. quercina* isoliert wurden.

Prunus, darunter die beiden in Görlitz häufigsten Arten *Aposphaeria corallinolutea* und *Coniothyrium ferrarisianum*. Letztgenannte Art wurde in unserer Gesamtstudie nur in Sachsen gefunden, sowohl in Görlitz an *Prunus cerasus*

als auch an anderen Standorten an Süßkirsche und Pflaume.

Nur für sechs der 19 Arten lagen Einträge in der Datenbank der Pilze Deutschlands vor und von vier Arten gab es Belege in GLM vor

unserer Studie. Lediglich für vier Arten ist ein Vorkommen in der Lausitz vor unserer Studie belegt. Demnach kommen *Peniophora cinerea* und *Exidia glandulosa* in ganz Deutschland häufig vor, einschließlich Sachsen bzw. der Lausitz, gefunden auch an *Prunus* (*P. padus*), *Peniophora cinerea* auch an *P. cerasus* in Sachsen. Für *Eutypa lata* weisen DÄMMRICH et al. (2021) einige Nachweise aus Deutschland von mehreren Wirtspflanzen aus, jedoch nicht für Sachsen bzw. die Lausitz, und auch nicht an *Prunus*, obwohl diese Art ein weltweit häufiges Pathogen von *Prunus*-Holz ist (MOYO et al. 2018). Allerdings gibt es einen *E. lata*-Beleg in GLM aus Herrnhut (Oberlausitz) an *Tilia* sp., und in der AGsM-Datenbank einen Nachweis an *P. spinosa* aus Thürmsdorf bei Königstein von 1882.

Deutschlandweit gibt es nach DÄMMRICH et al. (2021) nur wenige Nachweise von *Didymella macrostoma* (6×) und *Phialocephala piceae* (9×), nicht jedoch aus der Lausitz bzw. aus Sachsen sowie nicht von *Prunus cerasus*. Nur sechs Nachweise sind von *Calosphaeria pulchella* aus verschiedenen Regionen Deutschlands ausgewiesen, einschließlich eines Belegs aus der Umgebung von Göda (Sachsen/Oberlausitz) an *P. avium* von 1902 (Datenbank der AGsM) und eines Belegs in GLM aus Siegelbach (Thüringen) an *P. cerasus*. Das heißt, keine der Arten wurde vor unserer Studie an *P. cerasus* in der Lausitz nachgewiesen. Einschränkend ist jedoch zu erwähnen, dass sowohl in der Datenbank pilze-deutschlands.de als auch in GLM vor unserer Studie kaum, womöglich sogar keine, Mikropilze enthalten waren, die kultiviert wurden. So fehlen u. a. eine Reihe sehr häufiger Mikropilze, wie z. B. das Getreidepathogen *Fusarium culmorum* (DAMM 2000).

Insgesamt neun Arten wurden im Gesamtprojekt nur in Görlitz gefunden (Tab. 1). Bei diesen handelt es sich um zwei Erstfunde für Deutschland und von *Prunus*, zwei für *Prunus cerasus*, zwei für Sachsen und die Lausitz sowie eine neu beschriebene Art und drei potentiell weitere neue Arten.

4 Danksagung

Wir danken den Mitarbeitern des Stadtgutes Görlitz für die Ermöglichung der Probenahme

in ihren Obstplantagen. Für die Unterstützung bei der Suche in der Datenbank der Arbeitsgemeinschaft sächsischer Mykologen danken wir Prof. Hans-Jürgen Hardtke und Frank Dämmrich. Diese Studie trägt zur German Barcode of Life Initiative bei, die durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung gefördert wurde (www.bolgermany.de).

5 Literatur

- ARZANLOU, M., S. GHASEMI & M. BARADARAN BAGHERI (2016): *Collophora hispanica*, a new pathogen and potential threat to the almond industry in Iran. – *Journal of Phytopathology* **164**: 833–839
- BIEN, S. & U. DAMM (2020a): *Arboricolonus simplex* gen. et sp. nov. and novelties in *Cadophora*, *Minutiella* and *Proliferodiscus* from *Prunus* wood in Germany. – *MycKeys* **63**: 119–161
- BIEN, S. & U. DAMM (2020b): *Prunus* trees in Germany – a hideout of unknown fungi? – *Mycological Progress* **19**: 667–690
- BIEN, S., C. KRAUS & U. DAMM (2020): Novel colophorina-like genera and species from *Prunus* trees and vineyards in Germany. – *Persoonia* **45**: 46–67
- CLOETE, M., P. H. FOURIE, U. DAMM, P. W. CROUS & L. MOSTERT (2011): Fungi associated with dieback symptoms of apple and pear trees, a possible inoculum source of grapevine trunk disease pathogens. – *Phytopathologia Mediterranea* **50**, supplement: 176–190
- CROUS, P. W., G. M. VERKLEY, J. Z. GROENEWALD & J. HOUBRAKEN (2019): Fungal biodiversity. Westerdijk Laboratory Manual Series No. 1. – Westerdijk Fungal Biodiversity Institute; Utrecht, The Netherlands: 425 S.
- DAMM, U. (2000): Bodenmykoflora in unterschiedlichen Bewirtschaftungssystemen des Weizens mit besonderer Berücksichtigung der *Fusarium*-Arten. – *Archiv für Acker- und Pflanzenbau und Bodenkunde* **45**: 509–521
- DAMM, U., P. F. CANNON, J. H. C. WOUDEBERG & P. W. CROUS (2012): The *Colletotrichum acutatum* species complex. – *Studies in Mycology* **73**: 37–113
- DAMM, U., P. W. CROUS & P. H. FOURIE (2007a): *Botryosphaeriaceae* as potential pathogens of *Prunus* species in South Africa, with descriptions of *Diplodia africana* and *Lasiodiplodia plurivora* spp. nov. – *Mycologia* **99**: 664–680

- DAMM, U., P. W. CROUS & P. H. FOURIE (2008a): A fissitunicate ascus mechanism in the *Calosphaeriaceae*, with novel species of *Jattaea* and *Calosphaeria* on *Prunus* wood. – *Persoonia* **20**: 39–52
- DAMM, U., P. H. FOURIE & P. W. CROUS (2007b): *Aposporella prunicola*, a novel species of anamorphic *Botryosphaeriaceae*. – *Fungal Diversity* **27**: 35–43
- DAMM, U., P. H. FOURIE & P. W. CROUS (2010): *Coniochaeta (Lecythophora)*, *Collophora* gen. nov. and *Phaeomoniella* species associated with wood necroses of *Prunus* trees. – *Persoonia* **24**: 60–80
- DAMM, U., L. MOSTERT, P. W. CROUS & P. H. FOURIE (2008b): Novel *Phaeoacremonium* species associated with necrotic wood of *Prunus* trees. – *Persoonia* **20**: 87–102
- DAMM, U., G. J. M. VERKLEY, P. W. CROUS, P. H. FOURIE, A. HAEGI & L. RICCIONI (2008c): *Paraconiothyrium* species on stone fruit trees and other woody hosts, including *P. variable* and *P. africanum* spp. nov. – *Persoonia* **20**: 9–17
- DÄMMRICH, F., A. GMINDER, H. J. HARDTKE, P. KARASCH, M. SCHMIDT & K. WEHR (2021): Datenbank der Pilze Deutschlands, Deutsche Gesellschaft für Mykologie e. V. – <http://www.pilze-deutschland.de> [24.3.2021]
- FARR, D. F. & A. Y. ROSSMAN (2021): Fungal Databases, U.S. National Fungus Collections, ARS, USDA. – <https://nt.ars-grin.gov/fungaldatabases/> [25.1.2021]
- GIERL, L. & M. FISCHER (2017): Grapevine trunk disease in German viticulture II. Associated fungi occurring on non-*Vitis* hosts, and first report of *Phaeoacremonium angustius*. – *Vitis* **56**: 103–110
- GRAMAJE, D., C. AGUSTI-BRISACH, A. PÉREZ-SIERRA, E. MORALEJO, D. OLMO, L. MOSTERT, U. DAMM & J. ARMENGOL (2012): Fungal trunk pathogens associated with wood decay of almond trees on Mallorca (Spain). – *Persoonia* **28**: 1–13
- GRUYTER, J. DE, J. C. WOUTENBERG, M. M. AVESKAMP, G. M. VERKLEY, J. Z. GROENEWALD & P. W. CROUS (2013): Redisposition of *Phoma*-like anamorphs in *Pleosporales*. – *Studies in Mycology* **75**: 1–36
- HARDTKE, H.-J., F. DÄMMRICH & F. KLENKE (2015): Rote Liste und Artenliste Sachsens – Pilze. – Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie; Dresden: 580 S.
- LANGER, G., U. BRESSEM & M. HABERMANN (2011): Diplodia-Triebsterben der Kiefer und endophytischer Nachweis des Erregers *Sphaeropsis sapinea*. – *AFZ-Der Wald* **11**: 28–31
- MOYO, P., U. DAMM, L. MOSTERT & F. HALLEEN (2018): *Eutypa*, *Eutypella* and *Cryptovalsa* species (*Diatrypaceae*) associated with *Prunus* species in South Africa. – *Plant Disease* **102**: 1402–1409
- NIRENBERG, H. I. (1976): Untersuchungen über die morphologische und biologische Differenzierung in der *Fusarium*-Sektion Liseola. – *Mitteilungen aus der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft Berlin-Dahlem* **169**: 1–117
- VERKLEY, G. M., K. DUKIK, R. RENFURM, M. GÖKER & J. B. STIELOW (2014): Novel genera and species of coniothyrium-like fungi in *Montagnulaceae (Ascomycota)*. – *Persoonia* **32**: 25–51
- WENNEKER, M. & J. KÖHL (2013): Postharvest decay of apples and pears in the Netherlands. – *Acta Horticulturae* **1053**: 107–112
- WENNEKER, M., K. T. K. PHAM, M. E. C. LEMMERS, F. A. DE BOER, P. J. VAN LEEUWEN, T. C. HOLLINGER, B. H. GROENENBOOM-DE HAAS & J. KÖHL (2016): First report of *Cadophora luteo-olivacea* causing side rot on ‘Conference’ pears in the Netherlands. – *Plant Disease* **100**: 2162

Anschriften der Verfasser

Dr. Ulrike Damm
Abteilung Botanik, Sektion Mykologie
Senckenberg Museum für Naturkunde Görlitz
Am Museum 1
02826 Görlitz
E-Mail: ulrike.damm@senckenberg.de

Dr. Steffen Bien
Abteilung Waldschutz, SG Mykologie
und Komplexerkrankungen
Nordwestdeutsche Forstliche Versuchsanstalt
Grätzelstr. 2
37079 Göttingen

Manuskripteingang	15.4.2021
Manuskriptannahme	10.8.2021
Erschienen	24.11.2021