

Reihe KLIMOPASS-Berichte

Projektnr.: 4500412039/23

Exotische Gehölze und Diversität der Ektomykorrhiza-Pilze im urbanen Grünflächenbereich

von

M. Scholler

Finanziert mit Mitteln des Ministeriums für Umwelt, Klima und
Energiewirtschaft Baden-Württemberg

Dezember 2017

KLIMOPASS

– Klimawandel und modellhafte Anpassung in Baden-Württemberg



Baden-Württemberg

MINISTERIUM FÜR UMWELT, KLIMA UND ENERGIEWIRTSCHAFT

| | |
|--|---|
| HERAUSGEBER | LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg Postfach 100163, 76231 Karlsruhe |
| KONTAKT KLIMOPASS | Dr. Kai Höpker, Daniel Schulz-Engler Referat Medienübergreifende Umweltbeobachtung, Klimawandel; Tel.:0721/56001465, klimopass@lubw.bwl.de |
| FINANZIERUNG | Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg - Programm Klimawandel und modellhafte Anpassung in Baden-Württemberg (KLIMOPASS) |
| BEARBEITUNG UND VERANTWORTLICH FÜR DEN INHALT | Dr. Markus Scholler Staatliches Museum für Naturkunde Karlsruhe, Erbprinzenstr. 13, 76133 Karlsruhe |
| BEZUG | http://www.fachdokumente.lubw.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/91063/ ID Umweltbeobachtung U83-W03-N30 |
| STAND | Dezember 2017, Internetausgabe Dezember 2017 |

Verantwortlich für den Inhalt sind die Autorinnen und Autoren. Der Herausgeber übernimmt keine Gewähr für die Richtigkeit, die Genauigkeit und Vollständigkeit der Angaben sowie für die Beachtung privater Rechte Dritter. Die in den Beiträgen geäußerten Ansichten und Meinungen müssen nicht mit denen des Herausgebers übereinstimmen.

Nachdruck für kommerzielle Zwecke - auch auszugsweise - ist nur mit Zustimmung der LUBW unter Quellenangabe und Überlassung von Belegexemplaren gestattet.

Inhalt

| | |
|---|-----------|
| ZUSAMMENFASSUNG | 3 |
| A EINFÜHRUNG, AUFGABENSTELLUNG | 5 |
| B METHODENL | 7 |
| C KOMMENTIERTE DARSTELLUNG DER ERGEBNISSE | 11 |
| D SCHLUSSFOLGERUNGEN UND AUSBLICK | 17 |
| E LITERATUR | 19 |
| F PROJEKTBEZOGENE PUBLIKATIONEN, MANUSKRIPTE, TAGUNGEN, VORTRÄGE, ÖFF.ARBEIT | 20 |
| ANLAGEN | 22 |

Zusammenfassung

Im Stadtgebiet von Karlsruhe konnte seit 1903 ein erheblicher Artenrückgang von Ektomykorrhiza-Pilzen konstatiert werden. Es handelt sich dabei um Großpilze, die mit Bäumen eine Symbiose durch Stoffaustausch zum beidseitigen Vorteil eingehen. Zu ihnen gehören viele Speise- (Pfifferling, Steinpilz, Sommertrüffel) und Giftpilze (Grüner Knollenblätterpilz, Orangefuchsiges Schleierling). Die Ursachen für den Rückgang sind vor allem Stickstoffanreicherung, das vorzeitige Fällen der Bäume und, das gilt vor allem für den urbanen Bereich, die Pflanzung exotischer Baumarten, die keine oder nur ausnahmsweise Ektomykorrhiza-Symbiosen mit heimischen Pilzen bilden (z. B. Platane, Robinie, Rosskastanie). Die Klimaverschiebung verbunden mit einem ohnehin wärmeren und trockeneren Stadtklima erfordert die Pflanzung südlicher exotischer Baumarten mit guter „Klimaprognose“. Günstig wären aus Sicht des Artenschutzes, wenn diese auch Ektomykorrhiza-Symbiosen mit heimischen Pilzarten eingehen und damit deren Erhalt sichern könnten.

In dem Forschungsvorhaben wurden nun sechs 6 exotische Testbaumarten, die reichlich im Stadtgebiet gepflanzt wurden, auf ihre Ektomykorrhizapilzfrequenz hin untersucht: Baumhasel (*Corylus colurna*), Silber-Linde (*Tilia tomentosa*), Zerr-Eiche (*Quercus cerris*), Ungarische Eiche (*Q. frainetto*), Sumpf-Eiche (*Q. palustris*) und Rot-Eiche (*Q. rubra*). In zehn Begehungen wurden über einen Zeitraum von 15 Monaten die Arten anhand der Fruchtkörper quantitativ und qualitativ dokumentiert. Zwei Begehungen erfolgten mit Trüffelhunden, um auch hypogäische Arten zu ermitteln. Als Kontrollbäume dienten einheimischen Arten Gemeine Hasel (*Corylus avellana*), Winter-Linde (*Tilia cordata* (Winter-Linde) und *Q. robur* (Stiel-Eiche) von ähnlichem Alter und vergleichbaren Standorten. Jeweils zwölf Testbäume/Art mit entsprechender Zahl an Kontrollbäumen wurden im Stadtgebiet von Karlsruhe und Ettlingen ausgewählt. Die Bestimmung erfolgte anhand der Fruchtkörper entweder makroskopisch, mikroskopisch oder sequenzanalytisch (Marker ITS und LSU der rDNA).

Die Gesamtzahl der Pilzarten betrug 129 verteilt auf 614 Funde, wobei die der Kontrollbäume mit 103 Arten (372 Funde) die der Testbäume mit 76 Arten (242 Funde) übersteigt. 60 Arten (46,5 %) kommen bei beiden Gruppen vor. Die Anzahl der Pilzarten sind bei den Testarten *Quercus frainetto*, *Q. palustris* und *Q. rubra* deutlich geringer als bei den Kontrollarten. Bei den anderen Testbäumen ist die Pilzartenzahl hingegen wenig geringer (*Corylus colurna*), identisch (*Tilia tomentosa*) oder sogar höher (*Q. cerris*). Ähnlich verhält es sich bei der Anzahl der Pilzfunde. Hier weist *T. tomentosa* mehr Funde, *Q. cerris* nur etwas weniger als die Kontrolle auf. Führend ist bei der absoluten Zahl der Arten und Funde jedoch *Q. cerris* (39 bzw. 77), *Quercus frainetto* (16 bzw. 23) weist die geringste Zahl an Ektomykorrhiza-Pilzen auf.

Mehrere der gefundenen Arten gelten deutschlandweit als gefährdete Rote-Liste-Arten oder galten sogar als verschollen. Eine Reißpilz-Art bei Zerr-Eiche wird als eine für die Wissenschaft neue Art, *Inocybe strickeriana* sp. nov., neu beschrieben. Wohl keine der Baumarten führt zu einem ökologischen Ungleichgewicht in Bezug auf die Pilzflora. Es wurden lediglich zwei Arten, der Zwiebel-Kartoffelbovist (*Scleroderma citrinum*) als Symbiose-Partner heimischer und exotischer Eichen und die Trüffel *Hymenogaster pruinatus*, die mit der exotischen Zerr-Eiche assoziiert ist als Neomyceten eingestuft.

Bedingt durch den alten Baumbestand und den Nährstoffentzug (Mähen, Laubentfernung) sind die Karlsruher Innenstadtlflächen mit Ektomykorrhiza-Bäumen wichtige Rückzugsgebiete für zahlreiche seltene Ektomykorrhiza-Pilze. Die mit heimischen Baumarten verwandten

Testbäume gehen mit heimischen Großpilzen Symbiosen ein. Zwei Arten, die Zerr-Eiche (*Q. cerris*) und die Silberlinde (*Tilia tomentosa*), stehen ihren heimischen Arten (*Quercus robur*, *Tilia cordata*) nicht nach, sowohl was die quantitative als auch die qualitative Zahl der Pilzarten betrifft. Beide Arten, besonders aber die Zerr-Eiche, werden aus Pilzschutzaspekten als die am besten geeigneten Baumarten empfohlen. Ihr Artenspektrum ähnelt dem der heimischen Bäume. Die (vermutlich geringe Zahl von) Neomyceten werden vermutlich keinen negativen, eher wohl einen positiven Einfluss auf das Ökosystem haben (nämlich die Nährstoffversorgung der Eichen und den Wurzelschutz). Selbstverständlich dürfen bei Artenschutzaspekten nicht alleine mykologische Kriterien gelten, was auch am Beispiel des Hummelsterbens unter Silberlinden thematisiert wird.

Im zweiten Teil des Projekts wurden die Ektomykorrhiza-Bäume im Stadtgebiet von Karlsruhe und ihre Pilzpartner zusammengestellt. Die Auswertung ergab 299 Ektomykorrhiza-Pilzarten, darunter 268 Agaricomycotina (Ständerpilze) und 31 Ascomycotina (Schlauchpilze). 115 der 187 in Karlsruhe vorkommenden Baumarten können lt. Literatur in Mitteleuropa und damit auch in Karlsruhe Ektomykorrhiza-Beziehungen eingehen. Tatsächlich nachgewiesen wurden 38 Baumarten Ektomykorrhiza-Symbiosen für Karlsruhe. Die Zusammenstellung gibt eine wichtige Hilfestellung bei der Auswahl von Bäumen für öffentliche Einrichtungen mit Grünanlagen, für Unternehmen mit großen Parkplätzen etc. und schließlich für Privatgartenbesitzer.

Das Thema fand in der Öffentlichkeit große Aufmerksamkeit. Im Rahmen des Projekts wurden zahlreiche wissenschaftliche und populäre Vorträge gehalten und ständiger Kontakt zum Gartenbauamt Karlsruhe gehalten.

A Einführung, Aufgabenstellung

Auf der Gemarkung Karlsruhe wurden nach Auswertung teils historischer Daten eine Gesamtartenzahl von 1.275 Großpilzarten (bei 6.460 Funddaten) seit 1903 dokumentiert (Scholler 2015). Ein Vergleich des Artenspektrums neuerer (ab 2003) mit früheren (vor 2003) Funden zeigt starke Verluste bei den Ektomykorrhiza (EM) bildenden Pilzen. EM-Pilze sind Großpilze (Arten mit großen Fruchtkörpern), die meist Vertreter der Agaricomycotina (Ständerpilze), aber auch Ascomycotina (Schlauchpilze), vor allem hypogäische Sippen), die symbiontisch mit Bäumen zum beiderseitigen Vorteil leben (Versorgung des Pilzes mit Assimilaten, Versorgung der Pflanze mit Mineralstoffen und Wasser, Schutz der Wurzelspitzen mechanisch und vor Wurzelschädlingen). Viele unserer Speise- und Giftpilze sind EM-Pilze. Häufig sind EM-Pilze an bestimmte Baumarten oder -gattungen gebunden, so der Hainbuchen-Röhrling (*Leccinum carpini*) an die Hainbuche und der Eichen-Milchling (*Lactarius quietus*) an Eichen. Es gibt aber auch viele Generalisten wie Steinpilz (*Boletus edulis*) und Fliegenpilz (*Amanita muscaria*), die mit verschiedenen Nadel- und Laubgehölzen Ektomykorrhiza-Symbiosen bilden. Heute gelten in Karlsruhe sämtliche Arten der Gattungen *Albatrellus* (inkl. *Scutiger*) und *Hydnellum* sowie zahlreiche Arten der Gattungen *Cortinarius*, *Lactarius* und *Russula* als ausgestorben. Dies bestätigt einen bundesweiten Trend, den Dämmrich et al. (2016: 284-290, siehe die dort zitierte Literatur) unter anderem auf die Pflanzung gebietsfremder Gehölze, Mängel an alten Baumbeständen und Nährstoffanreicherung zurückführt. Tatsächlich wurden in Karlsruher Forsten, vor allem aber in den sonstigen bepflanzten Grünflächen, bestehend aus Privatgärten und öffentlichen Grünanlagen wie Parks, Alleen, Friedhöfen, Wohnblock-Anlagen u. a., in den letzten Jahrzehnten viele exotische Baumarten gepflanzt, die überhaupt keine Ektomykorrhizen und zumindest in Mitteleuropa keine Ektomykorrhizen bilden [vor allem *Platanus*, *Robinia* und *Aesculus* (siehe Abb. 1), ferner *Ailanthus*, diverse exotische *Acer*-Arten, *Ginkgo*, *Gleditsia*, *Juglans*, *Liquidambar*, *Liriodendron* u. v. m.].

Weitere exotische Ektomykorrhiza-Bäume u. a. der Gattungen *Corylus*, *Quercus* und *Tilia* wurden eingeführt, galten jedoch bisher, ohne dass hier fundierte Untersuchungen durchgeführt wurden, als schlechte Mykorrhiza-Partner für heimische Großpilze. So berichtet Nebel (1993: 361), dass in Baden-Württemberg in Rot-Eichen-Beständen "Mykorrhiza-Pilze weitgehend unbekannt" seien, und empfahl, die Baumart nicht in Gebiete mit reicher Pilzflora einzubringen. Die speziellen urbanen Bedingungen mit höheren Temperaturen und häufigerer Trockenheit, verstärkt durch die Erwärmung im Zuge des Klimawandels, erfordern das Pflanzen entsprechend angepasster südlicher Arten. Karlsruhe betrifft dies im Besonderen, da durch die Klimaerwärmung ca. 20 zusätzliche Sommertage ($\geq 25^\circ\text{C}$) erwartet werden (Gebhardt & Höpker 2016: 9). Deshalb besteht ein Bedarf an geeigneten Gehölzen, die gleichzeitig mit der heimischen EMP-Flora kommunizieren und somit zum Schutz der einzelnen Pilzarten, zum Erhalt der Vielfalt der Pilze und damit letztlich auch dem Erhalt der Reaktionsfähigkeit der Systeme beitragen.



Abb. 1: Die Verbreitung der drei nicht Ektomykorrhiza bildenden exotischen Bäume *Aesculus* (Roskastanien, rot), *Platanus* (Platane, blau) und *Robinia* (Robinie, grün) auf den vom Gartenbauamt Karlsruhe betreuten Flächen.

Roloff (2013) listet für 71 Baumarten Auswahlkriterien für eine „günstige Klimaprognose“ für Stadtbäume auf. Keines der Kriterien berücksichtigt jedoch Aspekte des Pilzartenschutzes und damit auch nicht der bedrohten EM-Pilzflora. Inwieweit speziell exotische Ektomykorrhiza-Bäume mit heimischen Pilzen kommunizieren, wurde in Karlsruhe vor 2003 praktisch nie untersucht. Jüngste Untersuchungen im nahezu innerstädtischen NSG Alter Flugplatz in Karlsruhe zeigen nun, dass die amerikanische Rot-Eiche (*Quercus rubra*) insgesamt 15 Ektomykorrhiza-Partner hat, darunter auch eine "Rote-Liste-Art" (Scholler et al. 2014). Die Beobachtungen an der Rot-Eiche geben Anlass zu der Vermutung, dass auch andere exotische Straßenbaumarten EM-Symbiosen bilden. In der Liste der 50 aussichtsreichen Straßenbaumarten (Roloff 2013) sind insgesamt 13 Arten der Gattungen *Corylus*, *Quercus* und *Tilia*, alle als EM-Symbiosen bildende-Bäume bekannt, aufgelistet, darunter einige, die auch in Karlsruhe seit langer Zeit angepflanzt werden. Es bietet sich somit die Möglichkeit, potentiell geeignete Straßenbaumarten auf ihre EM-Pilzfrequenz zu untersuchen.

Das vorliegende Forschungsvorhaben hat drei Ziele:

- a. Ermitteln von exotischen südlichen Baumarten mit guter „Klimaprognose“, die mit heimischen EM-Pilzen Symbiosen bilden und somit die Diversität der vielfach gefährdeten EM-Pilze im urbanen Bereich erhalten oder sogar erhöhen könnten.
- b. Zusammenstellung der Diversität der EM-Pilze und Dokumentation besonders seltener (Rote-Liste-Arten) oder ökologisch bedeutender (z. B. Neomyceten) Arten.

c. Erstellung einer Liste der vom Gartenbauamt Karlsruhe gepflanzten 187 Baumarten auf ihre Einschätzung als EM-Pilzpartner anhand verschiedener Datenquellen.

B Methoden

1 Auswahl der Baumarten und Standorte, Begehungen

1.1 Auswahl Baumarten

Kriterien für die Auswahl exotischer Baumarten als Testbäume:

- a. Taxonomisch verwandt (dieselbe Gattung) mit heimischen Arten und möglichst eurasiatischer Herkunft (Vorbeugung gegen zukünftige Einschleppung spezifischer exotischer Parasiten). Wir gehen hier davon aus, dass sich das Parasitenspektrum von Kontroll- und Testarten innerhalb Eurasiens ohnehin weitgehend deckt bzw. bereits anthropogen bedingt ein Austausch der Schädlinge weit fortgeschritten ist.
- b. Nachweislich Arten, die auch in Mitteleuropa Ektomykorrhizen bilden.
- c. Vorkommen im Stadtgebiet von Karlsruhe unweit von Kontrollbäumen.
- d. Alter ≥ 30 Jahre. - Junge Bäume haben eine geringere Mykorrhizierungsrate (z. B. Wöllecke et al. 2007) bzw. eine geringe Artendiversität (z. B. Senn-Irlet et al. 2003).
- e. Testbäume sollten, so sie von Roloff (2013) untersucht wurden, eine gute „Klimaprognose“ besitzen.

Tab. 1: Exotische Test- und heimische Kontrollbaumarten, die für die Untersuchungen ausgewählt wurden.

| Exotischer Testbaum | | | | heimischer Kontrollbaum |
|-------------------------|------------------|------------------------|----------------------------------|-------------------------|
| Wissenschaftlicher Name | Volksname | Herkunft | „Klimaprognose“ nach Roloff 2013 | Wissenschaftlicher Name |
| <i>Corylus colurna</i> | Baum-Hasel | SO-Europa bis Himalaya | „sehr gut“ | <i>Corylus avellana</i> |
| <i>Quercus cerris</i> | Zerr-Eiche | S-Europa | „sehr gut“ | <i>Quercus robur</i> |
| <i>Q. frainetto</i> | Ungarische Eiche | SO-Europa | [keine Daten] | <i>Quercus robur</i> |
| <i>Q. palustris</i> | Sumpf-Eiche | N-Amerika | „sehr gut“ | <i>Quercus robur</i> |
| <i>Q. rubra</i> | Rot-Eiche | N-Amerika | [keine Daten] | <i>Quercus robur</i> |
| <i>Tilia tomentosa</i> | Silber-Linde | SO-Europa, Kleinasien | „gut“ | <i>Tilia cordata</i> |

Sechs Testbaumarten wurden ausgewählt, darunter vier der Gattung *Quercus*, sowie jeweils eine der Gattungen *Corylus* und *Tilia* (siehe Tab. 1, Abb. 2, 3). Abweichend von den obigen Kriterien wurde mit *Quercus rubra* eine Art gewählt, die aus Nordamerika stammt und damit nicht eurasiatischer Herkunft ist (Tab. 1).



Abb. 2: Exotische Testbäume am Standort: Links: *Corylus colurna* (Baum-Hasel), Mitte: *Tilia tomentosa* (Silber-Linde), rechts: *Quercus rubra* (Rot-Eiche)



Abb. 3: Exotische Testbäume am Standort: Links: *Quercus cerris* (Zerr-Eiche), Mitte: *Q. frainetto* (Ungarische Eiche), rechts: *Q. palustris* (Sumpf-Eiche).

1.2 Standorte

Jeweils zwölf Individuen pro Testbaum-Art und die entsprechende Anzahl an Kontrollbäumen (somit $2 \times 6 \times 12 = 144$ Bäume) wurden im urbanen Bereich von Karlsruhe und Ettlingen anhand von Karten des Gartenbauamts Karlsruhe sowie Stadtbauamts Ettlingen und nach Besichtigung festgelegt. Die Test- und jeweiligen Kontrollbäume wurden so ausgewählt, dass sie möglichst nahe beieinander standen und vergleichbare Bedingungen vorwiesen (edaphische Faktoren, Verkehrsaufkommen, Trittschäden und andere anthropogene Einflüsse) sowie in etwa gleich alt sind (jedoch stets 30 Jahre und älter). Bewusst wurden auch Bäume ausgewählt, die unter widrigen Bedingungen wachsen (Trittschäden, Nährstoffeinträge durch Hundekot, Salzstreu). Abb. 4 zeigt die Standorte der Test- und Kontrollbäume im Untersuchungsgebiet.

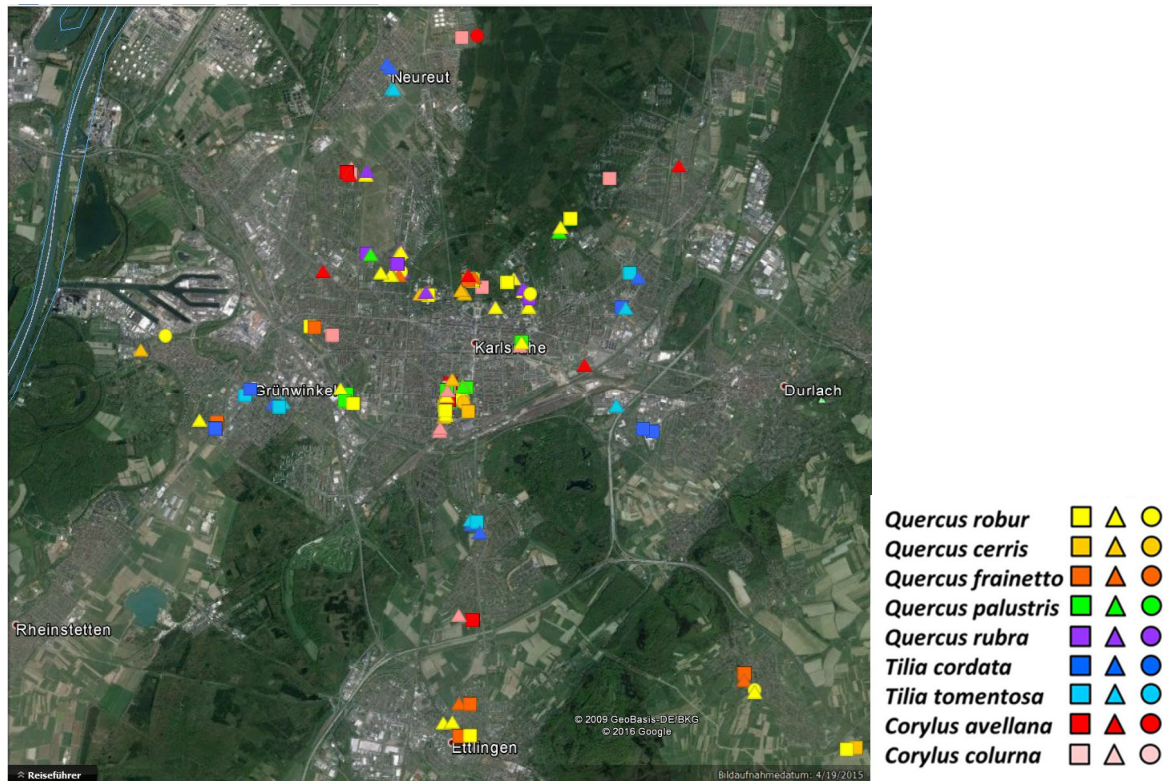


Abb. 4: Test- und Kontrollbäume im Siedlungsbereich von Karlsruhe und Ettlingen

1.3 Untersuchungsfläche

Allgemein wurde die Untersuchungsfläche auf das durch die Krone überdeckte Areal (Kronentrauf) begrenzt. Mitunter ist die Fläche jedoch kleiner, da diese durch Straßen oder Wege begrenzt wird (Abb. 2).

1.4 Begehungen

Vom 8.9.2015 - 26.11.2016 wurden 10 Begehungen, zwei davon mit Schwerpunkt hypogäische Pilze (8. - 22.9.2015, 30.5. - 2.6.2016), mit Hilfe zweier Trüffelhunde durchgeführt. Bei jeder Begehung wurde die Anzahl der Fruchtkörper, Zustand des Baums (z. B. Schädlingsbefall) und der Umgebung (z. B. Mahd) protokolliert. Jeder Fund wurde belegt, auch wenn dieser in einem wenig guten Zustand vorgefunden wurde (alt, Trittschäden etc.).

2.1 Bestimmungsmethoden

2.1.1 Klassisch morphologische Bestimmung, Mikroskopie

Die morphologische Bestimmung erfolgte anhand der Fruchtkörper oder mikroskopischer Merkmale mit Hilfe eines Lichtmikroskops. Als Bestimmungsliteratur dienten kompilatorische Werke zu Großpilzen wie Gröger (2006, 2014) oder aktuelle Spezialliteratur (so zu den Gattungen *Agaricus*, *Boletus*, *Conocybe*, *Inocybe* u. a.) Teils wurden auch Belege von Spezialisten bestimmt (D. Bandini, C. Gold).

Für die mikroskopische Bestimmung dienten Geräte der Fa. Zeiss (Zeiss Primostar und Zeiss Axioskop 2 plus). Präpariert wurde Frisch- oder Herbarmaterial in Wasser oder Milchsäure-Glycerin bei vorsichtiger Erhitzung der Unterseite der Objektträger. Mikrofotografische Auf-

nahmen der Autoren wurden bei 100 x und 400 x Vergrößerung (DIC, Phasenkontrast) mit einer Jenoptik ProGres CT 3 Kamera angefertigt. Um die Sporenoberfläche von Arten der Gattung *Genabea* dokumentieren zu können wurde ein spezielles Rasterelektronenmikroskop (Environmental Scanning Electron Microscope – ESEM) eingesetzt, das uns gegen Gebühr vom Laboratorium für Elektronenmikroskopie des KIT zur Verfügung gestellt wurde.

2.1.2 DNA-Extraktion, Sequenzanalysen, Editierung

Sequenzanalysen der variablen ITS (Internal Transcribed Spacer) und der konservativeren LSU (Large Subunit) der rDNA wurden von rund 200 kritischen und morphologisch kaum zu bestimmenden Arten vor allem der Gattungen *Cortinarius*, *Hebeloma*, *Hymenogaster*, *Inocybe*, *Laccaria* und *Russula* durchgeführt. Auch Belege, die in einem für die Bestimmung ungünstigen Alterszustand oder zerstört durch Trittschäden aufgefunden wurden und deshalb morphologisch nicht bestimmbar waren, wurden sequenziert. Das Labor des Staatlichen Museums für Naturkunde Stuttgart und das Labor Alvalab, Spanien wurden mit der DNA-Extraktion, Sequenzierung, Editierung und der Publikation in GenBank beauftragt. Für die DNA-Extraktion wurde Pilzmaterial von getrockneten und bereits archivierten Belegen in 2,5 ml-Reaktionsgefäße gegeben und dann verschickt. Die DNA der Belege wird in Karlsruhe deponiert.

3 Archivierung der Belege

Belege wurden getrocknet, präpariert, nach Bestimmung digitalisiert (Programm Diversity Collection), etikettiert, sterilisiert (Kühltruhe bei -18 °C, ca. 3 Wochen) und im Pilzherbarium des Karlsruher Naturkundemuseums (KR) deponiert. Die Belege werden gleichzeitig online im „Digitalen Katalog der Pilzsammlungen (KR)“ präsentiert: (<http://www.smnk.de/sammlungen/botanik/pilze/datenbank-info/>).

4 Kompilation der Ektomykorrhiza-Pilzpartner von Karlsruher Baumarten

Die 187 für Karlsruhe gelisteten Gehölze wurden auf ihre EM-Pilzbildung ausgewertet und kategorisiert. Hierfür wurde eine Auswertung der regionalen baden-württembergischen (Gminder & Saar 2012, Krieglsteiner 2000-2010, Laber 2009) und überregionalen / internationalen Literatur sowie von öffentlichen Datenbanken unter Einbeziehung neuester Erkenntnisse zur Mykorrhizierung von Pilzen erforderlich (Rinaldi et al. 2008). Die Ergebnisse der beschriebenen Untersuchungen fließen in die Liste ebenfalls ein.

C Kommentierte Darstellung der Ergebnisse

1 EM-Beziehungen bei Test- und Kontrollbaumarten

1.1 Gesamtzahl Pilzarten

Die Gesamtzahl der Pilzarten betrug 129 verteilt auf 614 Funde, wobei die der Kontrollbäume 103 Arten (372 Funde) die der Testbäume 76 Arten (242 Funde) übersteigt (vgl. Abb. 5). 60 Arten (46,5 %) kommen bei beiden Gruppen vor.

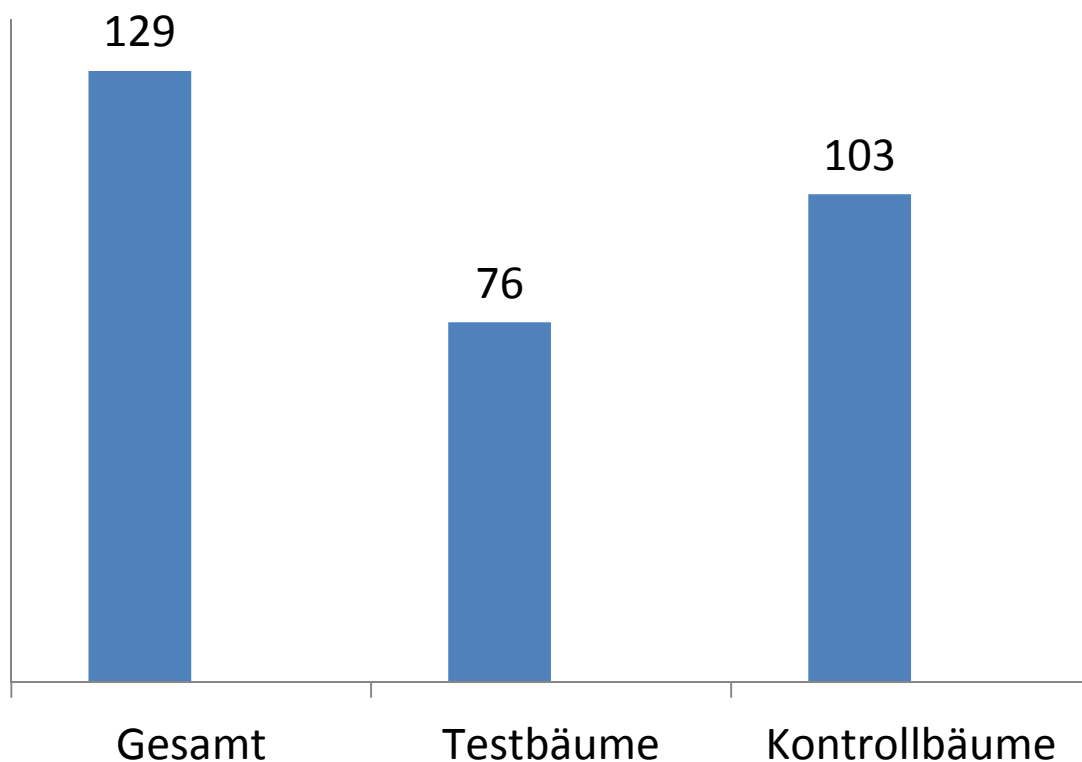


Abb. 5: Artenzahl bei jeweils 72 exotischen Test- und heimischen Kontrollbäumen.

1.2 Pilzarten und –funde pro Baumart

Die Anzahl der Pilzarten unterscheidet sich bei *Quercus frainetto*, *Q. palustris* und *Q. rubra* und ist deutlich geringer als bei den Kontrollarten. Hingegen sind die Unterschiede bei den anderen vergleichsweise gering (*Corylus colurna*), identisch (*Tilia tomentosa*) oder sogar höher (*Q. cerris*) (Abb. 6). Ähnlich verhält es sich bei der Anzahl der Pilzfunde. Hier weist *Tilia tomentosa* mehr Funde als die Kontrollbäume auf, *Q. cerris* etwas weniger als die Kontrolle (Abb. 7). Führend ist bei der absoluten Zahl der Arten und Funde jedoch *Q. cerris* (39 bzw. 77), *Quercus frainetto* (16 bzw. 23) weist die geringste Zahl an EM-Pilzen auf.

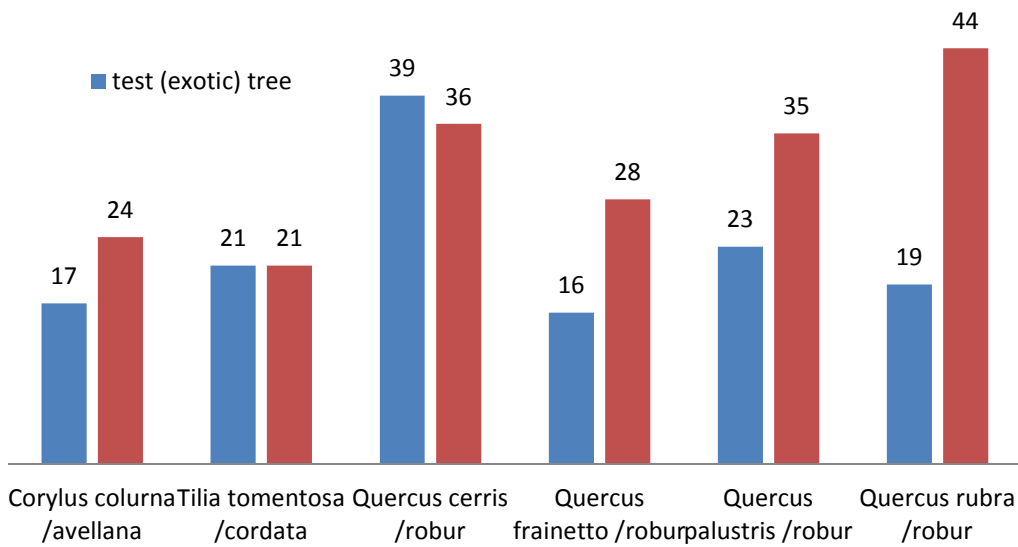


Abb. 6: Durchschnittliche Anzahl der EM-Pilzarten bei exotischen Testbäumen im Vergleich zu heimischen Kontrollbäumen (n = 12).

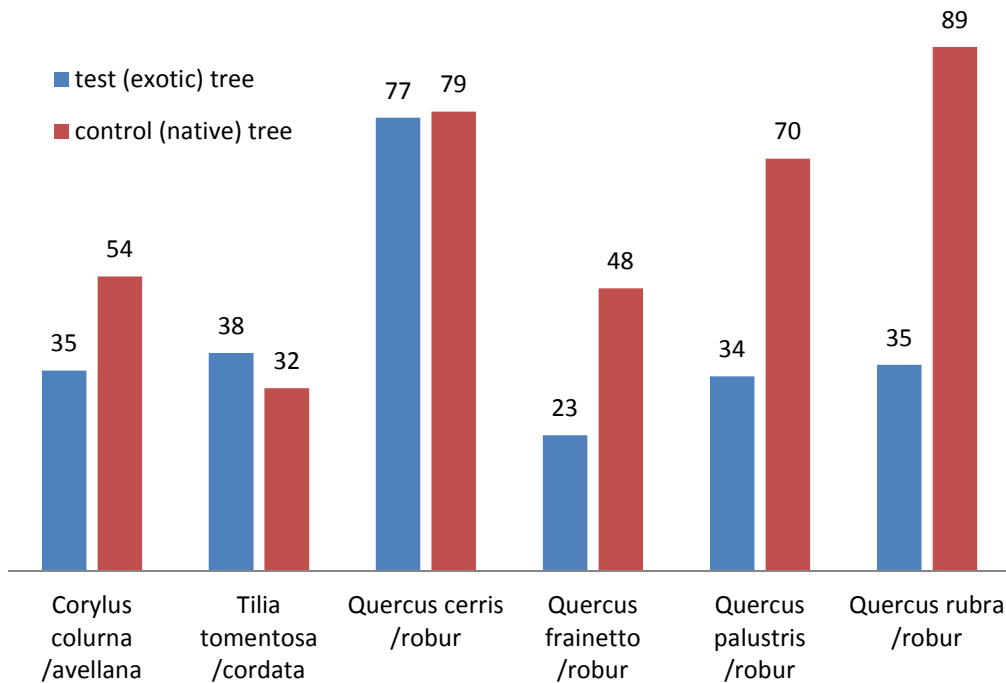


Abb. 7: Durchschnittliche Anzahl der EM-Pilzfunde bei exotischen Testbäumen im Vergleich zu heimischen Kontrollbäumen (n = 12).

1.4 Qualitative Bewertung der Pilzfunde

Der Zwiebel-Kartoffelbovist (*Scleroderma cepa*) und die hypogäische Art *Hymenogaster pruinatus* werden als Neomyceten eingeordnet, erstere als südliche Art vermutlich aus dem südeuropäischen Raum eingewandert, zweitere vermutlich mit nordamerikanischer Herkunft.

30 Arten sind selten und haben einen Rote-Liste-Status nach Dämmrich et al. (2016): *Balsamia polysperma*, *B. vulgaris*, *Caloboletus radicans*, *Elaphomyces maculatus*, *Genea fragrans*, *G. hispidula*, *G. verrucosa*, *Hebeloma birrus*, *Hymenogaster buillardii*, *H. griseus*, *H. populetorum*, *Inocybe griseovelata*, *I. tabacina*, *I. tenebrosa*, *I. xanthomelas*, *Lactarius decipiens*, *Octaviania asterosperma*, *Russula insignis*, *R. luteotacta*, *R. odorata*, *R. pelargonica*, *Scleroderma cepa*, *Stephensia bombycina*, *Tricholoma acerbum*, *Tuber aestivum*, *T. brumale*, *T. foetidum*, *T. maculatum*, *T. mesentericum*, *T. rufum*). Zwei der Arten, die hypogäischen *Elaphomyces maculatus* und *Genea fragrans*, gelten als verschollen in Deutschland (Rote Liste Status 0, Dämmrich et al. 2016). Die hypogäischen Arten *Genabea fragilis* (siehe D1.6) und *Hymenogaster pruinatus* sind Erstfunde für Deutschland.

Ein Risspilz, *Inocybe strickeriana* nov. prov., wird als neue Art beschrieben (siehe D1.6). 33 Sippen, von denen mehrheitlich auch Sequenzdaten vorliegen, konnten keiner Art zugeordnet werden. Die relative Zahl an Rote-Liste-Arten liegt bei *Tilia tomentosa*, *Quercus cerris*, *Q. frainetto* und *Q. rubra* ähnlich hoch wie bei den Kontrollbäumen (27,8-40 %). Bei *Quercus palustris* (13 %) und *Corylus colurna* (23,5 %) sind sie dagegen deutlich geringer.

1.5 Ektomykorrhiza-Pilzpartner von Karlsruher Baumarten

In die folgende Statistik konnten noch nicht die neuesten Ergebnisse aus den Sequenzierungsarbeiten im Rahmen des Projektes integriert werden. Somit sind die Angaben für die untersuchten Baumarten der Gattungen *Corylus*, *Tilia* und *Quercus* nur auf dem Stand von 10.2016 und damit noch nicht ganz vollständig.

299 EM-Pilzarten wurden ermittelt, darunter 268 Agaricomycotina (Ständerpilze) und 31 Ascomycotina (Schlauchpilze). 115 der 187 in Karlsruhe vorkommenden Baumarten können lt. Literatur in Mitteleuropa EM-Beziehungen und damit auch in Karlsruhe eingehen (Anlage 3). Tatsächlich nachgewiesen wurden 38 Baumarten für Karlsruhe (Abb. 8). Die Abbildung beweist, dass mit der Einführung zahlreicher (in Karlsruhe) nicht heimischer Baumarten auch eine Vielzahl baumspezifischer EM-Pilze einwandert. Dies gilt z. B. für fast alle Begleiter der meisten Nadelbäume wie *Abies*, *Cedrus*, *Larix*, *Picea* und *Pinus*, nicht jedoch für die nordamerikanische Douglasie (*Pseudotsuga menziesii*), die mit zwei heimischen *Amanita*-Arten eine EM bildet (siehe Anlage 3). Die Ergebnisse liegen als Manuskript vor und werden in der Zeitschrift *Carolina* zur Publikation eingereicht.

1.6 Taxonomische Ergebnisse

Neben zahlreichen verschollenen oder sehr seltenen Arten konnte auch eine neue Risspilzart, vergesellschaftet mit einer Zerr-Eiche (*Quercus cerris*), beschrieben werden. Die Art wird *Inocybe strickeriana* heißen, benannt nach dem Karlsruher Lehrer und Pilzexperten Paul Stricker (Abb. 9). Sie wird in einer Gemeinschaftsarbeit mit anderen Kollegen bei Mycological Progress zur Publikation eingereicht (Bandini et al., siehe Kap. D 1.7).



Abb. 9: Fruchtkörper von *Inocybe strickeriana* sp. nov. (Foto A. Schneider)

Erstmals für Deutschland konnten Vertreter der Trüffelgattung *Genabea* nachgewiesen werden. Eine Art, *G. fragilis*, wurde bei *Quercus frainetto* gefunden, die andere Art bei *Carpinus betulus* (kein Test- oder Kontrollbaum im Projekt, jedoch ebenfalls im Stadtbereich Karlsruhes) konnte keiner bekannten Art zugeordnet werden und wird deshalb als neue Art, *Genabea urbana* sp. nov., im Rahmen einer größeren Arbeit über Trüffeln (Alvarado et al., siehe Kap. D 1.7) beschrieben, die phylogenetisch (anhand von ITS-Sequenzdaten) ausgewertet wurde (Abb. 11). Für die Beschreibung der Sporen kam neben dem Lichtmikroskop (Abb. 10b) auch das Rasterelektronenmikroskop (Abb. 10a) zum Einsatz.

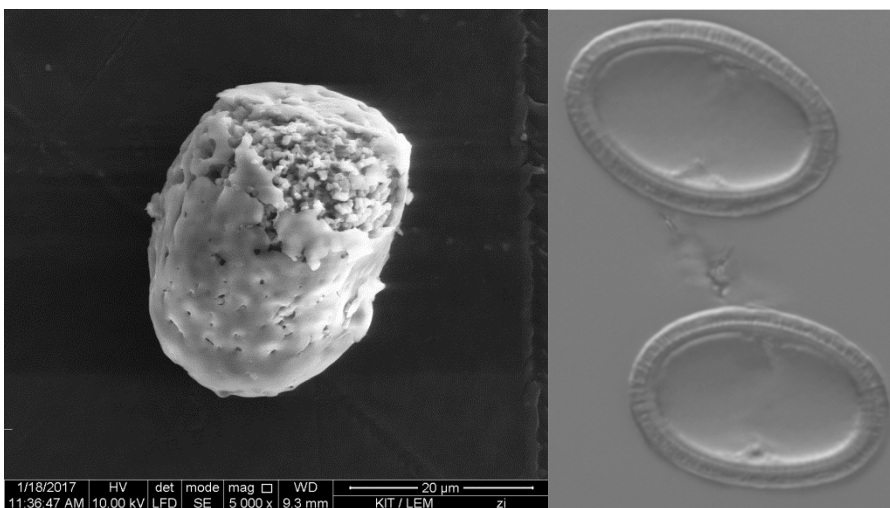


Abb. 10: Ascosporen von *Genabea*: a. *Genabea fragilis*, Rasterelektronenmikroskopische Aufnahme. b. *Genabea* sp. nov., Lichtmikroskopische Aufnahme (Interferenzkontrast) (Fotos M. Scholler).

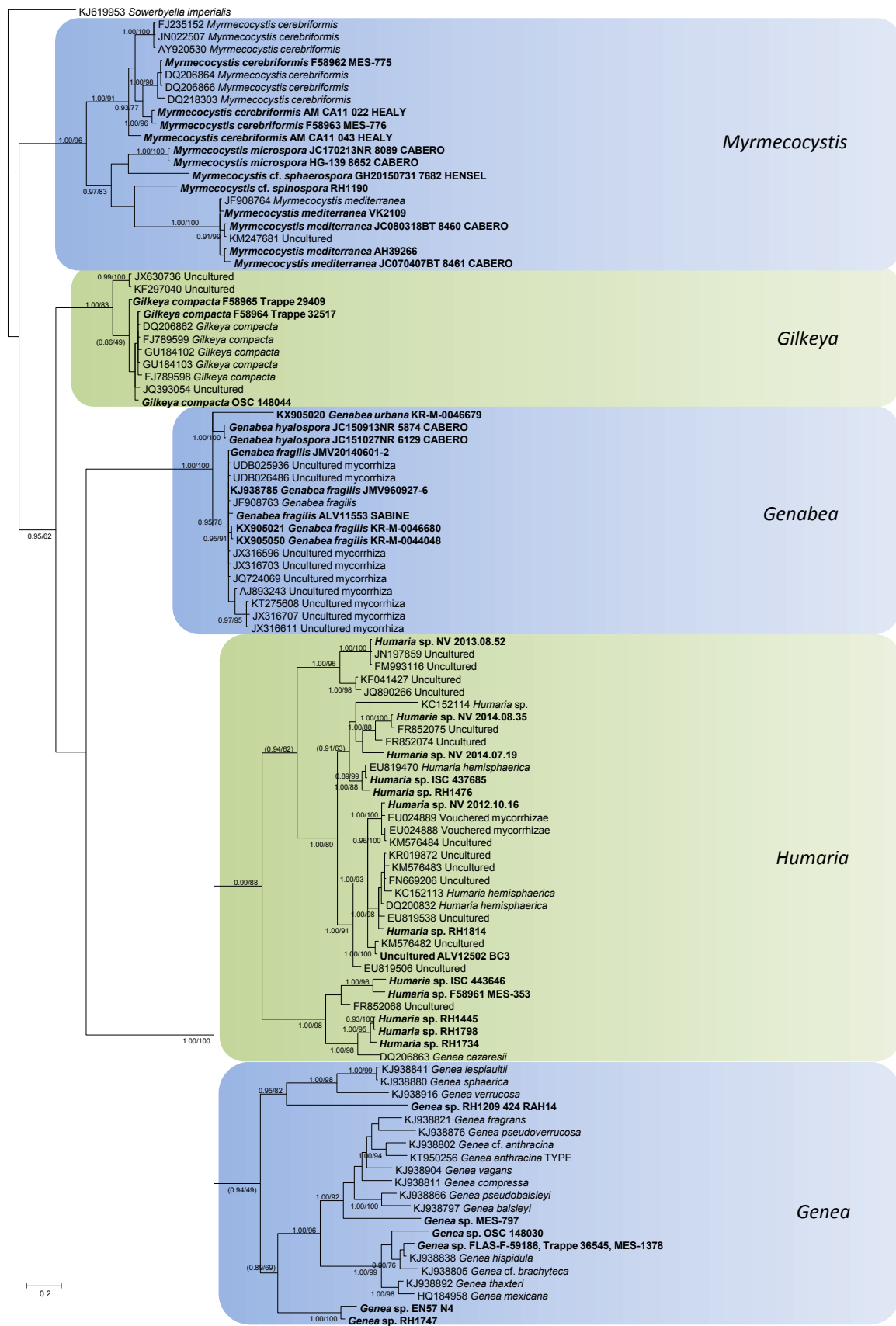


Abb. 11: Phylogenie (ITS-Sequenz-Analyse) der Gattung *Genabea* und verwandter Gattungen. Aus Alvarado et al. (Manuskript). Zwei der *Genabea*-Belege stammen aus Karlsruhe.

D Schlussfolgerungen und Ausblick

1 Schlussfolgerungen

Die Gesamtzahl der Pilzarten beträgt 129 verteilt auf 614 Funde. Dies ist eine beachtliche Zahl, wenn die recht langen Trockenperioden im Sommer und Frühherbst 2015 und 2016 berücksichtigt werden, in denen vor allem Fruchtkörper epigäischer Arten unterdurchschnittlich häufig gebildet wurden sieht man einmal von Standorten wie dem Zoologischen Garten, in dem regelmäßig gewässert wurde, ab. Wenn nun der hohe Anteil an seltenen und noch unbekanntem Arten einbezogen wird, im Speziellen der hypogäischen Arten, zeigt dies, dass urbane Grünanlagen zu den bedeutendsten Refugien für Ektomykorrhiza-Pilze in Karlsruhe gehören. Beispielhaft seien die 30 Arten angeführt, die einen Rote-Liste Status besitzen. Zwei der Arten, die hypogäischen Arten *Elaphomyces maculatus* und *Genea fragrans* galten bis dato als verschollen in Deutschland. Der Grund mag im alten Baumbestand und regelmäßigen Nährstoffentzug (Mahd, Laubentfernung) liegen, die den EM-Pilzen zugute kommen und den ausgewählten Baumarten.

Die heimischen Kontrollbäume übersteigen mit 103 Arten (372 Funde), die der Testbäume mit 76 Arten (242 Funde). 60 Arten (46,5 %) kommen bei beiden Gruppen vor. Die Anzahl der Pilzarten sind bei den Testarten *Quercus frainetto*, *Q. palustris* und *Q. rubra* deutlich geringer als bei den Kontrollarten. Hingegen ist die Zahl bei den anderen Testarten wenig geringer (*Corylus colurna*), identisch (*Tilia tomentosa*) oder sogar höher (*Q. cerris*). Ähnlich verhält es sich bei der Anzahl der Pilzfunde. Hier weist *Tilia tomentosa* mehr Funde auf als die Kontrollbäume, *Q. cerris* nur etwas weniger als die Kontrolle. Führend ist bei der absoluten Zahl der Arten und Funde jedoch *Q. cerris* (39 bzw. 77), *Quercus frainetto* (16 bzw. 23) weist die geringste Zahl an EM-Pilzen auf.

Interessant ist, dass alle Baumarten gut mit heimischen Pilzen kooperieren. Immerhin 60 der 129 Arten mykorrhizierten sowohl mit heimischen als auch mit exotischen Testbäumen. Die Zahl der eingewanderten Arten scheint eher gering, jedoch kann davon ausgegangen werden, dass der tatsächliche Anteil höher ist, was aber in den meisten Fällen nicht mehr zweifelsfrei festgestellt werden kann. Der Zwiebel-Kartoffelbovist (*Scleroderma cepa*) und die hypogäische Art *Hymenogaster pruinaus* werden als eingewanderte Neomyceten eingeordnet. Die beiden *Genabea*-Arten, die neu zu beschreibende *Inocybe strickeriana* sowie die (noch) keiner Art zuzuordnenden Vertreter der Gattungen *Inocybe* und *Cortinari* könnten eingewanderte Arten sein. Ein Schwerpunkt dieser potentiellen Neomyceten auf die exotischen Testbäume ist jedoch nicht erkennbar. Es gibt keinen Nachweis der Schädigung eines Ökosystems durch EM-Pilze, sei denn sie fördern unerwünschte invasive Arten. Vielmehr darf davon ausgegangen werden, dass die Pilze für die Verbesserung des Baumwachstums sorgen.

Unsere Ergebnisse empfehlen *Q. cerris* und *Tilia tomentosa*, mit gewissen Einschränkungen auch *Corylus colurna* als geeignete Bäume zum Erhalt der Biodiversität einheimischer EM-Pilze. Auch von pilzlichen Parasiten scheinen die beiden Arten weniger betroffen. So konnte auf keinem der Zerr-Eichen – ganz anders als bei den Kontrollbäumen (Stiel-Eiche) niemals Mehltau (*Erysiphe alphitoides*) beobachtet werden. Einmal konnte der Spindelige Rübbling (*Gymnopus fusipes*), ein Wurzelschwächeparasit an einem Baum beobachtet werden. Viel häufiger wurde er jedoch an Stiel-Eiche und an Rot-Eiche angetroffen werden. Befall von Zerr-Eiche scheint in der gesamten Ober-rheinebene, wo der Pilz sehr verbreitet ist, nicht bekannt (z. B. Metzler 2010). An keiner der Linden wurden Pilzschädlinge beobachtet, so auch nicht an der Silber-Linde. Die Art wurde in Verruf geraten, weil die von ihr gebildete Mannose ein Massensterben von Hummeln und Bienen zur Folge habe. Baal et al. 1994 und Schmidt 2004 widersprechen dem. Jüngste Untersuchungen (Koch & Stevenson 2017) bestätigen aber weiterhin eine hohe Letalitätsrate von Hummeln und Bienen unter Silber-Linden und diese Beobachtungen sind keineswegs auf Deutschland beschränkt. Die Ursachen sind aber nach wie vor nicht bekannt. Laut Herrn Schwenninger (Katasteramt Wildbienen

Stuttgart, pers. Mitt.) sollte „aufgrund des besorgniserregenden Rückgangs der Wildbienen unbedingt auf das Anpflanzen von Silberlinden verzichtet werden“.

2 Ausblick

Mit den beiden Arten Zerr-Eiche und Silber-Linde konnten zwei Arten mit guter Klimaprognose auch das Kriterium „Diversität der Ektomykorrhizapilze“ erfüllen. Eine endgültige Bewertung inkl. statistischer Auswertung ist jedoch erst möglich, wenn die verbleibenden 30 Pilzarten bestimmt sind. Dies konnte wegen eines längeren (und noch immer andauernden) Krankheitsfalles einer wissenschaftlichen Mitarbeiterin nicht vollständig abgeschlossen werden und wird derzeit noch vom Antragsteller übernommen. Eine Verlängerung des Projekts um ein Jahr auf insgesamt 3 Jahre, welche beantragt wurde, wurde leider nicht genehmigt, da dies im Klimopass-Programm nicht vorgesehen ist. Grundsätzlich scheint mir für derartige Untersuchungen mit intensiven Feldstudien ein dreijähriger Untersuchungszeitraum sinnvoll. Vielleicht könnte dies in zukünftigen Klimopass-Kampagnen berücksichtigt werden.

Neben Zerr-Eiche und Silber-Linde kommen sicher noch andere Baumarten aus mykologischer Sicht in Frage, die jedoch nicht getestet werden konnten, weil schlichtweg zu wenig geeignete Bäume in Karlsruhe gepflanzt wurden. Hilfreich bei der Auswahl ist die Liste der 187 Baumarten und ihrer EM-Pilze (Anlage 3). Zumindest kann sie dem Gartenbauamt, aber auch dem Forstamt, öffentlichen Einrichtungen mit Parks, Kaufhallen und Industrieanlagen mit großen Parkarealen (wo häufig die ungünstige Platane gepflanzt wird) etc. und schließlich Gartenbesitzern bei der Auswahl helfen. Auch könnten diese im Baumkataster entsprechend kategorisiert und anhand der vorliegenden Karten angezeigt werden, wo EM bildende Bäume unterrepräsentiert sind. Eine derartige Möglichkeit wurde bereits mit dem Gartenbauamt diskutiert.

E Literatur

- Baal, T., Denker, B., Mühlen, W., Surholt, B (1994). Die Ursachen des Massensterbens von Hummeln unter spätblühenden Linden. Nat. Landsch. 69: 412–418.
- Dämmrich et al. (2016). Rote Liste der Großpilze und vorläufige Gesamtartenliste der Ständer- und Schlauchpilze (Basidiomycota und Ascomycota) Deutschlands mit Ausnahme der Flechten und der phytoparasitischen Kleinpilze. In: Matzke et al. (Hrg.). Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands, Bd. 8: Pilze (Teil 1) – Großpilze. Naturschutz und Biologische Vielfalt **70** (8), Landwirtschaftsverlag Münster, 444 S.
- Gminder, A. & Saar, G. (2012): Ergänzungen zur Großpilzflora von Baden-Württemberg. Andrias. 185-223.
- Gebhardt, H., Höpker, K. (Hrsg. Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg, LUBW)(2016): Klimawandel in Baden-Württemberg. Fakten – Folgen - Perspektiven. 47 S.
- Gröger, F. (2006). Bestimmungsschlüssel für Blätterpilze und Röhrlinge in Europa. Teil I: Regensburger Mykologische Schriften 13:1-638.
- Gröger, F. (2014). Bestimmungsschlüssel für Blätterpilze und Röhrlinge in Europa. Teil II: Regensburger Mykologische Schriften 17:1-685.
- Koch, H., Stevenson, P C. (2017). Do linden trees kill bees? Reviewing the causes of bee deaths on silver linden (*Tilia tomentosa*). Biol. Lett 13: 20170484. <http://dx.doi.org/10.1098/rsbl.2017.0484>.
- Krieglsteiner, G. J. (2000a). Die Großpilze Baden-Württembergs. Bd. 1. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart. 629 S.
- Krieglsteiner, G. J. (2000b). Die Großpilze Baden-Württembergs. Bd. 2. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart. 620 S.
- Krieglsteiner, G. J. (2001). Die Großpilze Baden-Württembergs. Bd. 3. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart. 634 S.
- Krieglsteiner, G. J. (2003). Die Großpilze Baden-Württembergs. Bd. 4. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart. 467 S.
- Krieglsteiner, G. J., Gminder, A. (2010). Die Großpilze Baden-Württembergs. Bd. 5. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart. 671 S.
- Laber, D. (2009). Die Funga der Moore des Hochschwarzwaldes. Beiheft zur Zeitschrift für Mykologie 11. IHW-Verlag, Eching. 208 S.
- Metzler, B., Halsdorf, M., Franke, D.(2010). Befallsbedingungen für Wurzelfäule bei Roteiche. AFZ-Der Wald 65 (3): 26-28.
- Nebel, M. (1993): Fagaceae, Buchengewächse. In: Sebald O., Seybold S. & Philippi G. (Hrsg.): Die Farn- und Blütenpflanzen Baden-Württembergs, Bd. 1. Stuttgart: 356-367.
- Rinaldi, A. C., Comandini, O., Kuyper, T. W. (2008). Ectomycorrhizal fungal diversity: separating the wheat from the chaff. Fungal Diversity 33: 1-45.
- Roloff A. (2013): Stadt- und Straßenbäume der Zukunft - welche Arten sind geeignet? In: Roloff A., Thiel D. & Weiß H.: Aktuelle Fragen der Stadtbaumplanung, -pflege und -verwendung. Forstwiss. Beiträge Tharandt Beiheft. 14: 173-187.
- Schmidt, O. (2004). Das Märchen von der "bösen" Silberlinde. LWF aktuell 45: 24.
- Scholler, M., Bandini, D., Bernauer, T., Schubert, G. & Winterhoff, W. (2014): Ein kurzer Überblick über die urbane Pilzflora des Naturschutzgebiets „Alter Flugplatz Karlsruhe“. Caroleina 72: 137-142.
- Scholler, M. (2015). Die Großpilzflora des Ballungsraums Karlsruhe und ihre Veränderung. Abschlussbericht Projekt 63-8831.21/54691-1336GL Stiftung Naturschutzfonds BW.
- Senn-Irlet, B. et al. (2003). Einblicke in die *Cortinari*-Flora von Schweizer Wäldern. Journal des J. E. C. 6 (5): 37-63.
- Wöllecke, J., Böllmann, J., Gebhardt, S., Münzenberger, B., Hüttl, R. F. (2007). Besiedlungsmuster und Diversitätsentwicklung bei Ektomykorrhizapilzen. In: Wöllecke, J. et al.: Landschaft im Wandel – Natürliche und anthropogene Besiedlung der Niederlausitzer Bergbaufolgelandschaft: 7-17. Shaker, Aachen.

F Projektbezogene Publikationen und Manuskripte, Tagungen, Vorträge, Öffentlichkeitsarbeit

1 Publizierte Abstracts

Schneider, A., Bernauer, T. & Scholler, M. 2016. Urban mycology: ectomycorrhizal fungi associated with exotic and native tree species. Internationale Wolfgang-Beyer-Gedächtnis-Tagung der Deutschen Gesellschaft für Mykologie, 9. bis 16.9.2016, Bernried. Tagungsband, S. 9. <https://www.dgfm-ev.de/presse-und-aktuelles/veranstaltungen?reattachment=2d3d264100a9ba3f96ac2e4a8e3df3a3>

Schneider, A. & Scholler, M. 2016. Schutz und Förderung der heimischen Ektomykorrhizapilze durch ausgewählte Baumarten. Tagung Bundesverband Beruflicher Naturschutz (BBN) „Natur in der Stadt“. Köln, 30.6.2016. http://www.bbn-online.de/fileadmin/Service/8_2%20Veroeffentlichungen/Natur_in_der_Stadt/04_Scholler_M_Ektomykorrhiza_Baeume_Auszug.pdf

2 Publikation in mykologischer Zeitschrift

Bernauer, T. & Schneider, A. 2016. Schon gewusst? – Ein „Digitaler Katalog der Pilzsammlungen (KR)“ des Karlsruher Naturkundemuseums. Südwestdeutsche Pilzrundschau 52 (2): 71-72.

3 Manuskripte, die in Bände in Fachzeitschriften eingereicht wurden oder in Bände eingereicht werden:

Alvarado, P., Healy, R., Moreno, G., Cabero, J., Scholler, M., Schneider, A., Vizzini, A., Kaounas, V., Vidal, J. M., Hensel, G., Rubio, E. & Smith, M. E. Phylogenetic studies in *Genabea*, *Myrmecocystis* (*Pyronemataceae*, *Pezizales*) and related genera. (Eingereicht zur Publikation in Zeitschrift Mycologia).

Bandini, D., Oertel, B., Vauras, J., Schneider, A., Scholler, M., Ploch, S., Thines, M. & Eberhardt, U.: Five new and some revised Central European species of *Inocybe* (Fr.: Fr.) Fr., subgenus *Inocybe*. (Manuskript zur Publikation in der Zeitschrift Mycological Progress).

Bernauer, T., Schneider, A. & Scholler, M. Baumarten in Karlsruhe und ihre Ektomykorrhiza-Pilze (Manuskript zur Publikation in der Zeitschrift Carolina).

Schneider, A., Bernauer, T., Garnica, S. & Scholler, M. Global Warming and nature conservancy. How do exotic southern trees cooperate with native ectomycorrhizal fungi in an urban environment? (Manuskript zur Publikation in der Zeitschrift Mycological Progress).

3 Tagungen

Insgesamt nahmen die Projektbeteiligten an drei Tagungen teil, an denen sie ihre Arbeiten präsentierten und an zwei Tagungen auch Vorträge hielten.

Internationale Wolfgang-Beyer-Gedächtnis-Tagung der Deutschen Gesellschaft für Mykologie, 9. bis 16.9.2016, Bernried (T. Bernauer, A. Schneider, M. Scholler).

Tagung Bundesverband Beruflicher Naturschutz (BBN) „Natur in der Stadt“. Köln, 30.6.2016 (A. Schneider, M. Scholler).

Tagung der Forstlichen Versuchsanstalt (FVA) “Invasive Arten”. Freiburg, 30.11. bis 1.12.2016 (A. Schneider, M. Scholler).

4 Vorträge

Schneider, A. & Scholler, M. 2016. Schutz und Förderung der heimischen Ektomykorrhizapilze durch ausgewählte Baumarten. Fachtagung „Natur in der Stadt“. Köln, 30.6.2016.

Schneider, A., Bernauer, T. & Scholler, M. 2016. Urban mycology: ectomycorrhizal fungi associated with exotic and native tree species. Internationale Wolfgang-Beyer-Gedächtnis-Tagung der Deutschen Gesellschaft für Mykologie, 9. bis 16.9.2016, Bernried.

Scholler, M. 2017. Ektomykorrhizapilze im urbanen Grünflächenbereich in Karlsruhe. Vortragsreihe Pilzkundliche Arbeitsgemeinschaft für Berlin und Brandenburg. Berlin, 6.3.2017.

5 Öffentlichkeitsarbeit

Stadt Karlsruhe: Bürgermeister Stapf, die Fraktionsvorsitzende der Partei „Die Grünen“ B. Lisbach und Herr H. Kern, Direktor des Gartenbauamts, wurden am Naturkundemuseum das Projekt vorgestellt und die Notwendigkeit der Pflanzung von Bäumen mit Ektomykorrhizabildung hervorgehoben. Das Treffen wurde auch mit einer kurzen Demonstration im Nymphengarten verknüpft. Des Weiteren wurde im Rahmen der wöchentlichen Pilzberatung (August bis November 2016 und 2017) auf das Projekt hingewiesen, ebenso bei der Pilzausstellung 2016 und 2017 mit rund 2.500 Besuchern und schließlich wurde in der Arbeitsgruppe Pilze im Naturw. Verein Karlsruhe das Projekt thematisiert.

Es wurde ein Gutachten im Auftrag des Gartenbauamts zur Bedeutung des alten Baumbestands in der Erzbergerstr. in Karlsruhe angefertigt, in dem auf die Bedeutung des Areals für den Erhalt seltener Ektomykorrhizapilze hingewiesen wird. Herr Kern hat beantragt, dass M. Scholler noch 2017 die Möglichkeit erhält, über das Projekt vor dem Umweltausschuss des Gemeinderats über das Klimopass-Projekt zu berichten.

Einer der o. g. zitierten Vorträge (in Köln) richtete sich auch an Nicht-Wissenschaftler, d. h. Praktiker und Verwaltungsleute in Gartenbauämtern. Dieser Vortrag hatte eine große Resonanz und es folgten mehrere Einladungen zu Vorträgen in anderen Bundesländern.

Von M. Scholler wurden Spezialisten zu Vorträgen im Rahmen der Vortragsreihe des Naturw. Vereins Karlsruhe eingeladen. Prof. R. Agerer (LMU München) referierte im Dezember 2015 über Ektomykorrhizen, Frau Dr. D. Bandini (Heidelberg) im April 2016 über die im urbanen Bereich sehr artenreiche und schwer zu bestimmende Gattung *Inocybe* (Risspilze).

Anlagen

Anlage 1

Tab.: Vergleich der Pilzartenzahl der 74 Test- und Kontrollbaumarten

| Baumart: | Testbaum: Artenzahl: | Baumart: | Kontrollbaum: Artenzahl: | | |
|--------------------------|----------------------|----------|--------------------------|---------|-----|
| <i>Corylus colurna</i> | Cc 1 | 0 | <i>Corylus avellana</i> | Ca 1 | 11 |
| | Cc 2 | 3 | | Ca 2 | 4 |
| | Cc 3 | 4 | | Ca 3 | 0 |
| | Cc 4 | (*) | | Ca 4 | (*) |
| | Cc 5 | 5 | | Ca 5 | 0 |
| | Cc 6 | 1 | | Ca 6 | 2 |
| | Cc 7 | 1 | | Ca 7 | 6 |
| | Cc 8 | 1 | | Ca 8 | 6 |
| | Cc 9 | 1 | | Ca 9 | 0 |
| | Cc 10 | 1 | | Ca 10 | 1 |
| | Cc 11 | 4 | | Ca 11 | 0 |
| | Cc 12 | 3 | | Ca 12 | 0 |
| | Cc 13 | 4 | | Ca 13 | 3 |
| <i>Quercus cerris</i> | Qc 1 | 5 | <i>Quercus robur</i> | Qroc 1 | 5 |
| | Qc 2 | 1 | | Qroc 2 | 0 |
| | Qc 3 | 4 | | Qroc 3 | 4 |
| | Qc 4 | 2 | | Qroc 4 | 0 |
| | Qc 5 | 1 | | Qroc 5 | 1 |
| | Qc 6 | 12 | | Qroc 6 | 5 |
| | Qc 7 | 4 | | Qroc 7 | 3 |
| | Qc 8 | 4 | | Qroc 8 | 1 |
| | Qc 9 | 3 | | Qroc 9 | 2 |
| | Qc 10 | 14 | | Qroc 10 | 13 |
| | Qc 11 | 0 | | Qroc 11 | 7 |
| | Qc 12 | 8 | | Qroc 12 | 10 |
| <i>Quercus frainetto</i> | Qf 1 | 1 | <i>Quercus robur</i> | Qrof 1 | 4 |
| | Qf 2 | 2 | | Qrof 2 | 0 |
| | Qf 3 | 1 | | Qrof 3 | 3 |
| | Qf 4 | 2 | | Qrof 4 | 3 |
| | Qf 5 | 4 | | Qrof 5 | 7 |
| | Qf 6 | 1 | | Qrof 6 | 0 |
| | Qf 7 | 1 | | Qrof 7 | 7 |
| | Qf 8 | 1 | | Qrof 8 | 0 |
| | Qf 9 | 2 | | Qrof 9 | 1 |
| | Qf 10 | 3 | | Qrof 10 | 2 |
| | Qf 11 | 3 | | Qrof 11 | 2 |
| | Qf 12 | 0 | | Qrof 12 | 8 |
| <i>Quercus palustris</i> | Qp 1 | 0 | <i>Quercus robur</i> | Qrop 1 | 4 |
| | Qp 2 | 10 | | Qrop 2 | 5 |
| | Qp 3 | 6 | | Qrop 3 | 2 |
| | Qp 4 | 0 | | Qrop 4 | 0 |

| Baumart: | Testbaum: Artenzahl: | Baumart: | Kontrollbaum: Artenzahl: | | |
|------------------------|----------------------|----------|--------------------------|----------|----|
| | Qp 5 | 1 | Qrop 5 | 6 | |
| | Qp 6 | 3 | Qrop 6 | 7 | |
| | Qp 7 | 0 | Qrop 7 | 2 | |
| | Qp 8 | 0 | Qrop 8 | 1 | |
| | Qp 9 | 3 | Qrop 9 | 2 | |
| | Qp 10 | 2 | Qrop 10 | 2 | |
| | Qp 11 | 0 | Qrop 11 | 11 | |
| | Qp 12 | 2 | Qrop 12 | 9 | |
| <i>Quercus rubra</i> | Qru 1 | 2 | <i>Quercus robur</i> | Qroru 1 | 5 |
| | Qru 2 | 2 | | Qroru 2 | 4 |
| | Qru 3 | 2 | | Qroru 3 | 8 |
| | Qru 4 | 0 | | Qroru 4 | 7 |
| | Qru 5 | 0 | | Qroru 5 | 0 |
| | Qru 6 | 5 | | Qroru 6 | 12 |
| | Qru 7 | 2 | | Qroru 7 | 1 |
| | Qru 8 | 0 | | Qroru 8 | 7 |
| | Qru 9 | 4 | | Qroru 9 | 2 |
| | Qru 10 | 8 | | Qroru 10 | 7 |
| | Qru 11 | 4 | | Qroru 11 | 14 |
| | Qru 12 | 0 | | Qroru 12 | 1 |
| <i>Tilia tomentosa</i> | Tt1 | 8 | <i>Tilia cordata</i> | Tc 1 | 4 |
| | Tt2 | 1 | | Tc 2 | 3 |
| | Tt3 | 0 | | Tc 3 | 2 |
| | Tt4 | 0 | | Tc 4 | 2 |
| | Tt5 | 1 | | Tc 5 | 0 |
| | Tt6 | 7 | | Tc 6 | 1 |
| | Tt7 | 4 | | Tc 7 | 6 |
| | Tt8 | 2 | | Tc 8 | 0 |
| | Tt9 | 3 | | Tc 9 | 0 |
| | Tt10 | 1 | | Tc 10 | 0 |
| | Tt11 | 0 | | Tc 11 | 1 |
| | Tt12 | 2 | | Tc 12 | 6 |

(*) *Corylus avellana* / *C. colurna* 4, Ersatzbaum ist *Corylus avellana* / *C. colurna* 13

Anlage 2

Tab.: Gesamtartenliste mit Angaben zur Fruchtkörperbildung (epi-, hypogäisch), zum Rote-Liste-Status (nach Dämmrich et al. 2016) und zur Anzahl der Belege. Die grau markierten Funde (Art unbekannt, keine Sequenzdaten vorliegend) wurden für die Statistik nicht berücksichtigt.

| Arten: | hypo-/ epigäisch | Rote-Liste- Status | Anzahl Belege | Bemerkungen |
|--|---------------------|-----------------------|------------------|-----------------------|
| <i>Amanita pantherina</i> (DC.) Krombh. | e | Nein | 4 | |
| <i>Amanita phalloides</i> (Vaill. ex Fr.) Link | e | Nein | 2 | |
| <i>Amanita rubescens</i> Pers. | e | Nein | 1 | |
| <i>Amanita vaginata</i> (Bull.) Lam. | e | Nein | 3 | |
| <i>Balsamia polysperma</i> Vittad. | h | 3 | 23 | |
| <i>Balsamia vulgaris</i> Vittad. | h | 1 | 1 | |
| <i>Caloboletus radicans</i> (Pers.) Vizzini | e | G | 2 | |
| <i>Clavulina cinerea</i> (Bull.) J. Schröt. | e | Nein | 1 | |
| <i>Clitopilus prunulus</i> (Scop.) P. Kumm. | e | Nein | 1 | |
| <i>Cortinarius atrocoeruleus</i> M.M. Moser | e | R | 1 | |
| <i>Cortinarius caninus</i> (Fr.) Fr. agg. | e | * | 1 | |
| <i>Cortinarius comptulus</i> M.M. Moser | e | R | 1 | |
| <i>Cortinarius decipiens</i> (Pers.) Fr. | e | Nein | 1 | |
| <i>Cortinarius fulvoconicus</i> M.M. Moser | e | Nein | 2 | |
| <i>Cortinarius hinnuleus</i> Fr. agg. | e | Nein | 1 | |
| <i>Cortinarius tiliaceus</i> N. Arnold | e | Nein | 4 | |
| <i>Cortinarius vernus</i> H. Lindstr. & Melot agg. | e | Nein | 7 | |
| <i>Cortinarius spec. 1</i> | e | Nein | 5 | |
| <i>Cortinarius spec. 2</i> | e | Nein | 5 | |
| <i>Cortinarius spec. 3</i> | e | Nein | 1 | |
| <i>Cortinarius spec. 4</i> | e | Nein | 3 | |
| <i>Cortinarius spec. 5</i> | e | Nein | 1 | |
| <i>Cortinarius spec. 6</i> | e | Nein | 2 | |
| <i>Cortinarius spec. 7</i> | e | Nein | 1 | |
| <i>Cortinarius spec.</i> | e | | 1 | Sequenzierung neg. |
| <i>Cyanoboletus pulverulentus</i> (Opat.) Gelardi, Vizzini & Simonini | e | Nein | 1 | |
| <i>Elaphomyces maculatus</i> Vittad. | h | 0 | 3 | |
| <i>Elaphomyces muricatus</i> Fr. | h | Nein | 13 | |
| <i>Genabea fragilis</i> Tul. & C. Tul. | h | Nein | 1 | Seltener Fund! |
| <i>Genea fragrans</i> (Wallr.) Sacc. | h | 0 | 3 | |
| <i>Genea hispidula</i> Berk. ex Tul. & C. Tul. | h | 3 | 1 | |
| <i>Genea verrucosa</i> Vittad. | h | 2 | 3 | |
| <i>Genea spec. 1</i> | h | Nein | 2 | Spec. nov.? |
| <i>Hebeloma aestivale</i> Vesterh. | e | Nein | 3 | |
| <i>Hebeloma cf. birrus</i> (Fr.) Sacc. | e | G | 1 | |
| <i>Hebeloma cf. cavipes</i> Huijsman | e | Nein | 3 | |
| <i>Hebeloma cf. celatum</i> Grilli, U. Eberh. & Be- ker | e | Nein | 7 | |
| <i>Hebeloma crustuliniforme</i> (Bull.) Quéf. | e | Nein | 3 | |

| Arten: | hypo-/ epigäisch | Rote-Liste- Status | Anzahl Belege | Bemerkungen |
|---|---------------------|-----------------------|------------------|-----------------------|
| Hebeloma mesophaeum (Pers.) Quél. | e | Nein | 1 | |
| Hebeloma limbatum Beker, Vesterh. & U. Eberh. | e | Nein | 2 | |
| Hebeloma sacchariolens Quél. | e | Nein | 6 | |
| Hebeloma sinapizans (Paulet) Gillet | e | Nein | 4 | |
| Hebeloma spec. | e | | 2 | Sequenzierung neg. |
| Helvella acetabulum (L.) Quél. | e | Nein | 3 | |
| Helvella macropus (Pers.) P. Karst. | e | Nein | 1 | |
| Hortiboletus engelii (Hlaváček) Biketova & Wasser | e | Nein | 11 | |
| Hortiboletus rubellus (Krombh.) Simonini, Vizzini & Gelardi | e | Nein | 8 | |
| Hymenogaster alnicola A.H. Sm. | h | Nein | 1 | |
| Hymenogaster arenarius Tul. & C. Tul. | h | Nicht bewertet | 2 | |
| Hymenogaster bulliardii Vittad. | h | G | 1 | |
| Hymenogaster griseus Vittad. | h | G | 3 | |
| Hymenogaster hessei Soehner | h | Nein | 31 | |
| Hymenogaster luteus Vittad. | h | Nein | 3 | |
| Hymenogaster cf. olivaceus Vittad. | h | Nein | 2 | |
| Hymenogaster populetorum Tul. & C. Tul. | h | G | 2 | |
| Hymenogaster cf. rehsteineri Bucholtz | h | Nein | 3 | |
| Hymenogaster pruinatus R. Hesse | h | Nein | 2 | Ob Neomycet? |
| Hymenogaster vulgaris Tul. & C. Tul. | h | Nein | 3 | |
| Hymenogaster spec. 1 | h | Nein | 1 | |
| Hymenogaster spec. 2 | h | Nein | 1 | |
| Hymenogaster spec. 3 | h | Nein | 1 | |
| Hymenogaster spec. | h | | 3 | Sequenzierung neg. |
| Inocybe decemgibbosa (Kühner) Vauras | e | Nein | 5 | |
| Inocybe fuscidula Velen. s. l. | e | Nein | 2 | |
| Inocybe grammata Quél. agg. | e | 3 | 12 | |
| Inocybe cf. griseovelata Kühner | e | Nein | 2 | |
| Inocybe grammopodia Malençon | e | Nein | 4 | |
| Inocybe maculata Boud. s. l. | e | Nein | 6 | |
| Inocybe oblectabilis (Britzelm.) Sacc. s. l. | e | Nein | 2 | |
| Inocybe rimosa (Bull.) P. Kumm. | e | Nein | 2 | |
| Inocybe semifulva Grund & D.E. Stuntz | e | Nein | 2 | |
| Inocybe splendens R. Heim | e | Nein | 4 | |
| Inocybe strickeriana sp. nov. (ined.) | e | Nein | 3 | Sp. nov. |
| Inocybe tabacina Furrer-Ziogas | e | R | 2 | |
| Inocybe tenebrosa Quél. | e | V | 3 | |
| Inocybe terrifera Kühner | e | Nein | 4 | |
| Inocybe xanthomelas Boursier & Kühner | e | G | 1 | |
| Inocybe spec. 1 | e | Nein | 1 | |
| Inocybe spec. 2 | e | Nein | 1 | |
| Inocybe spec. 3 | e | Nein | 2 | |

| Arten: | hypo-/ epigäisch | Rote-Liste- Status | Anzahl Belege | Bemerkungen |
|--|---------------------|-----------------------|------------------|-------------------------|
| Inocybe spec. 4 | e | Nein | 4 | |
| Inocybe spec. 5 | e | Nein | 3 | |
| Inocybe spec. 6 | e | Nein | 2 | |
| Inocybe spec. | e | Nein | 2 | |
| Laccaria amethystina Cooke | e | Nein | 1 | Inklusive L. tetraspora |
| Laccaria laccata (Scop.) Cooke s. l. | e | Nein | 27 | |
| Lactarius decipiens Quél. | e | V | 1 | |
| Lactarius fulvissimus Romagn. | e | Nein | 1 | |
| Lactarius spec. | e | Nein | 1 | |
| Melanogaster ambiguus (Vittad.) Tul. & C. Tul. | h | Nein | 6 | |
| Melanogaster broomeanus Berk. | h | Nein | 1 | |
| Octaviania asterosperma Vittad. | h | G | 2 | |
| Otidea spec. | e | Nein | 1 | |
| Paxillus involutus (Batsch) Fr. | e | Nein | 7 | |
| Protoglossum niveum (Vittad.) T.W. May | h | nein | 51 | |
| Pseudoboletus parasiticus (Bull.) Šutara | e | Nein | 1 | |
| Russula amoenolens Romagn. | e | Nein | 9 | |
| Russula atropurpurea (Krombh.) Britzelm. | e | Nein | 1 | |
| Russula sect. violaceinae | e | Nein | 1 | |
| Russula fragilis Fr. | e | Nein | 1 | |
| Russula graveolens Romell | e | Nein | 6 | |
| Russula insignis Quél. | e | V | 19 | |
| Russula luteotacta Rea | e | 3 | 1 | |
| Russula parazurea Jul. Schäff. | e | Nein | 1 | |
| Russula odorata Romagn. | e | 3 | 3 | |
| Russula pectinatoides Peck | e | Nein | 8 | |
| Russula pelargonia Niole | e | G | 4 | |
| Russula persicina Krombh. | e | G | 1 | |
| Russula recondita Melera & Ostellari | e | Nein | 1 | |
| Russula violeipes Quél. | e | Nein | 2 | |
| Russula spec. 1 | e | Nein | 6 | |
| Russula spec. 2 | e | Nein | 2 | |
| Russula spec. 3 | e | Nein | 1 | |
| Russula spec. 4 | e | Nein | 1 | |
| Russula spec. 5 | e | Nein | 1 | |
| Russula spec. 6 | e | Nein | 1 | |
| Russula spec. 7 | e | Nein | 1 | |
| Scleroderma areolatum Ehrenb. | e | Nein | 14 | |
| Scleroderma bovista Fr. | e | Nein | 4 | |
| Scleroderma cepa Pers. | e | G | 3 | |
| Scleroderma citrinum Pers. | e | Nein | 6 | |
| Scleroderma verrucosum (Bull.) Pers. | e | Nein | 31 | |
| Scleroderma spec. | e | | 5 | Noch sequenzieren |

| Arten: | hypo-/ epigäisch | Rote-Liste- Status | Anzahl Belege | Bemerkungen |
|--|---------------------|-----------------------|------------------|-------------|
| <i>Stephensia bombycina</i> (Vittad.) Tul. & C. Tul. | h | R | 7 | |
| <i>Suillellus luridus</i> (Schaeff.) Murrill | e | Nein | 4 | |
| <i>Tricholoma acerbum</i> (Bull.) Qué. | e | 3 | 1 | |
| <i>Tricholoma scalpturatum</i> (Fr.) Qué. | e | Nein | 8 | |
| <i>Tuber aestivum</i> Vittad. | h | V | 11 | |
| <i>Tuber brumale</i> Vittad. | h | R | 3 | |
| <i>Tuber foetidum</i> Vittad. | h | G | 13 | |
| <i>Tuber maculatum</i> Vittad. | h | 3 | 1 | |
| <i>Tuber mesentericum</i> Vittad. | h | R | 1 | |
| <i>Tuber rufum</i> Picco | h | G | 35 | |
| <i>Tuber spec. 1</i> | h | Nein | 1 | |
| <i>Xerocomellus chrysenteron</i> (Bull.) Šutara | e | Nein | 6 | |
| <i>Xerocomus spec. s. l.</i> | | | 4 | |

Anlage 3

Tab. 4: Übersicht über die 187 Karlsruher Baumarten und ihre EM-Pilze (BW = Baden-Württemberg, GP = Großpilzflora von Baden-Württemberg, Krieglsteiner 2000-2010, Gminder & Saar 2012)

| 2013/14 gepflanzte Baumarten in Karlsruhe | Arten in Karlsruhe lt. Datenbank des SMNK (Diversity Collection) | EM-Baum In BW (+) bzw. in BW zu erwarten (*) | Anmerkungen |
|---|---|--|---|
| Abies alba (Weiß-Tanne) | Gomphidius (Schmierlinge): glutinosus; Lactarius (Milchlinge): aurantiacus, rufus; Russula (Täublinge): ochroleuca, virescens | + | bei Gomphidius liegt wahrscheinlich Mykoparasitismus vor (Nuhn et al. 2013) |
| Abies concolor (Kolorado-Tanne) | | * | |
| Abies koreana (Koreanische Tanne) | | * | |
| Acer campestre (Feld-Ahorn) | | | |
| Acer ginnala (Mongolischer Steppen-Ahorn) | | | |
| Acer negundo (Eschen-Ahorn) | | | |
| Acer palmatum (Echter Fächer-Ahorn) | | | |
| Acer platanoides (Spitz-Ahorn) | | | |
| Acer pseudoplatanus (Berg-Ahorn) | | | bei GP als Mykorrhiza-partner für Russula insignis, Laccaria amethystina, Amanita rubescens, Entoloma rhodopolium (Entoloma nidorosum) angegeben, wohl fehlerhaft |
| Acer rubrum (Rot-Ahorn) | | | |
| Acer saccharinum (Silber-Ahorn) | | | |
| Acer saccharum (Echter Zucker-Ahorn) | | | |
| Aesculus hippocastanum (Gewöhnliche Rosskastanie) | | | |
| Aesculus pavia x A. hippocastanum (A. x carnea) (Rote Rosskastanie) | | | |
| Ailanthus altissima (Drüsiger Götterbaum) | | | |
| Albizia julibrissin (Seidenakazie) | | | |
| Alnus cordata (Herzblättrige Erle) | | * | |

| 2013/14 gepflanzte Baumarten in Karlsruhe | Arten in Karlsruhe lt. Datenbank des SMNK (Diversity Collection) | EM-Baum In BW (+) bzw. in BW zu erwarten (*) | Anmerkungen |
|---|--|--|--|
| Alnus glutinosa (Schwarz-Erle) | Morchella (Morcheln): esculenta?; Gyrodon (Grüblinge): lividus; Inocybe (Risspilze): geophylla Lactarius (Milchlinge): obscuratus; Paxillus (Kremplinge): filamentosus, involutus | + | |
| Alnus incana (Grau-Erle) | | + | |
| Alnus subcordata x A. japonica (A. x spaethii) (Spaeths Erle) | | * | |
| Alnus viridis (Grün-Erle) | | + | |
| Amelanchier arborea (Schnee-Felsenbirne) | | | |
| Amelanchier laevis (Kahle Felsenbirne) | | + | |
| Amelanchier lamarckii (Kupfer-Felsenbirne) | | * | |
| Araucaria araucana (Andentanne) | | | |
| Betula humilis (Niedrige Birke) | | + | |
| Betula nigra (Schwarz-Birke) | | * | |
| Betula pendula (Gewöhnliche Birke) | Amanita (Wulstlinge): crocea, fulva, muscaria, pantherina, rubescens; Caloboletus (Röhrlinge): radicans; Cantharellus (Pfifferlinge): cibarius; Clitopilus (Räslinge): prunulus; Cortinarius (Schleierlinge): armillatus, triumphans; Cyanoboletus (Röhrlinge): pulverulentus; Entoloma (Rötlinge): sericeum; Gyroporus (Blasssporröhrlinge): cyaneoscens; Hebeloma (Fälblinge): sinapizans; Hortiboletus (Röhrlinge): rubellus; Imleria (Röhrlinge): badia; Inocybe (Risspilze): cookei, decemgibbosa, dulcamara, flocculosa, furfurea, langei, mixtilis, oblectabilis, pusio; Laccaria (Lacktrichterlinge): proxima; | + | bei Lactarius pubescens und L. torminosus liegt Mykoparasitismus vor |
| Betula pendula (Fortsetzung) | Lactarius (Milchlinge): decipiens, pubescens, torminosus, turpis; Leccinum (Raustielröhrlinge): melaneum, scabrum; Paxillus (Kremplinge): involutus; Rubroboletus (Röhrlinge): satanas; Russula (Täublinge): aeruginea, amoenolens, exalbicans, fragilis, gracillima, graveolens, heterophylla, ionochlora, laccata, nitida, parazurea, pectinatoides, rosea, versicolor, vesca, violeipes; Scleroderma (Kartoffelboviste): bovista, cepa; Suillellus (Röhrlinge): luridus; Tricholoma (Ritterlinge): argyraceum | + | Rubroboletus satanas wird bei GP 2/216 f. als Mykorrhizapartner angegeben. |
| Betula utilis (Himalaya-Birke) | | * | |

| 2013/14 gepflanzte Baumarten in Karlsruhe | Arten in Karlsruhe lt. Datenbank des SMNK (Diversity Collection) | EM-Baum In BW (+) bzw. in BW zu erwarten (*) | Anmerkungen |
|---|--|--|---|
| Calocedrus decurrens (Rauchzypresse) | | | |
| Carpinus betulus (Hainbuche) | <p>Elaphomyces (Hirschtrüffel): muricatus; Genabea (Beerentrüffel): fragilis; Helvella (Lorcheln): acetabulum, atra, crispa, elastica, lacunosa, macropus; Morchella (Morcheln): esculenta? Tuber (Trüffel): rufum; Amanita (Wulstlinge): gemmata, pantherina, phalloides, strobiliformis, verna; Boletus (Dickröhrlinge): aereus, aestivalis, erythropus, subtomentosus; Butyriboletus (Röhrlinge): fechtneri; Caloboletus (Röhrlinge): radicans; Cantharellus (Pfifferlinge): cibarius, cinereus; Clitopilus (Räslinge): prunulus; Cortinarius (Schleierlinge): hemitrichus, infractus, olivaceofuscus, vernus; Cyanoboletus (Röhrlinge): pulverulentus; Entoloma (Rötlinge): lividoalbum, rhodopodium;</p> | + | |
| Carpinus betulus (Fortsetzung) | <p>Gyroporus (Blassspöröhrlinge): castaneus, cyanescens; Hebeloma (Fälblinge): sinapizans; Hemileccinum (Röhrlinge): depilatum; Hortiboletus (Röhrlinge): bubalinus; Hydnum (Stoppelpilze): ellipsosporum; Imleria (Röhrlinge): badia; Inocybe (Risspilze): amblyospora, appendiculata, asterospora, cincinnata, cookei, decemgibbosa, derbschii, erubescens, fraudans, fuscidula, grammata, hirtella, mixtilis, oblectabilis, pseudoasterospora, pseudodestructa, pusio, rimosa, rufotacta, transitoria; Lactarius (Milchlinge): camphoratus, circellatus, zonarius; Leccinellum (Raustielröhrlinge): griseum; Leccinum (Raustielröhrlinge): pseudoscabrum;</p> | + | |
| Carpinus betulus (Fortsetzung 2) | <p>Leucopaxillus (Krempenritterlinge): compactus?; Melanogaster (Schleimtrüffel): variegatus; Phylloporus (Goldblatt): pelletieri; Pseudocraterellus (Kraterellen): undulatus; Russula (Täublinge): amoena, carpini, cuprea, delica, grata, grisea, heterophylla, ionochlora, lilacea, nigricans, parazurea, pectinatoides, risigallina, sericatula, violeipes, virescens; Scleroderma (Kartoffelboviste): citrinum, verrucosum; Suillellus (Röhrlinge): luridus; Tricholoma (Ritterlinge): bufonium, lascivum, saponaceum, sculpturatum; Xerocomellus (Filzröhrlinge): chrysenteron</p> | + | Tricholoma lascivum wird bei GP 3/569 als Mykorrhiza-partner angegeben. |

| 2013/14 gepflanzte Baumarten in Karlsruhe | Arten in Karlsruhe lt. Datenbank des SMNK (Diversity Collection) | EM-Baum In BW (+) bzw. in BW zu erwarten (*) | Anmerkungen |
|---|--|--|-------------|
| Carya ovata (Schindelborkige Hickorynuss) | | | |
| Castanea sativa (Ess-Kastanie) | | + | |
| Catalpa bignonioides (Gewöhnlicher Trompetenbaum) | | | |
| Catalpa ovata (Kleinblütiger Trompetenbaum) | | | |
| Cedrus atlantica (Atlas-Zeder) | Geopora (Sandborstlinge): sumneriana | + | |
| Cedrus libani (Libanon-Zeder) | Geopora (Sandborstlinge): sumneriana | + | |
| Celtis australis (Südlicher Zürgelbaum) | | | |
| Celtis occidentalis (Nordamerikanischer Zürgelbaum) | | | |
| Cercidiphyllum japonicum (Kuchenbaum) | | | |
| Cercis siliquastrum (Gemeiner Judasbaum) | | | |
| Chamaecyparis lawsoniana (Lawson-Scheinzypresse) | | | |
| Chamaecyparis nootkatensis (Notka-Scheinzypresse) | | | |
| Chamaecyparis pisifera (Erbsenfrüchtige Scheinzypresse) | | | |
| Cladrastis lutea (Amerikanisches Gelbholz) | | | |
| Cornus mas (Kornelkirsche) | | | |
| Corylus avellana (Gewöhnliche Hasel) | Balsamia (Balsamtrüffel): polysperma; Helvella (Lorcheln): acetabulum, macropus; Stephensia (Seidentrüffel): bombycina; Tuber (Trüffel): aestivum, foetidum, mesentericum, rufum; Cortinarius (Schleierlinge): cf. helobius; Hebeloma (Fälblinge): cavipes, celatum, mesophaeum; Hymenogaster (Erdnüsse): cf. griseus, cf. hessei, cf. vulgaris Inocybe (Risspilze): fraudans, fuscidula; Laccaria (Lacktrichterlinge): amethystina, laccata; Melanogaster (Schleimtrüffel): ambiguus Protoglossum (Erdnüsse): niveum; Rheubarbariboletus (Rhabarberfußröhrlinge): cf. armeniacus Tricholoma (Ritterlinge): scalpturatum | + | |

| 2013/14 gepflanzte Baumarten in Karlsruhe | Arten in Karlsruhe lt. Datenbank des SMNK (Diversity Collection) | EM-Baum In BW (+) bzw. in BW zu erwarten (*) | Anmerkungen |
|--|--|--|--|
| Corylus colurna (Baum-Hasel) | Balsamia (Balsamtrüffeln): polysperma; Stephensia (Seidentrüffeln): bombycina; Tuber (Trüffeln): aestivum, foetidum, mesentericum, rufum; Hymenogaster (Erdnüsse): arenarius, griseus, hessei; Protoglossum (Erdnüsse): niveum | + | |
| Cotoneaster sp. (Zwergmispel) | | + | |
| Crataegus crus-galli (Hahnensporn-Weißdorn) | | * | |
| Crataegus laevigata (Zweigrifflicher Weißdorn) | | * | |
| Crataegus lavalleyi (Leder-Weißdorn) | | * | |
| Crataegus monogyna (Eingrifflicher Weißdorn) | | * | |
| Cryptomeria japonica (Sichttanne) | | | |
| Cupressocyparis leylandii (Bastardzypresse) | | | |
| Cydonia oblonga (Echte Quitte) | | | |
| Davidia involucrata (Taschentuchbaum) | | | |
| Diospyros lotus (Lotuspflaume) | | | |
| Diospyros virginiana (Persimone) | | | |
| Elaeagnus angustifolia (Schmalblättrige Ölweide) | | | |
| Evodia hupehensis (Hupeh-Stinkesche) | | | |
| Exochorda racemosa (Chinesische Radspiere) | | | |
| Fagus sylvatica (Rot-Buche) | Helvella (Lorcheln): atra, elastica; Hysterangium (Schwanztrüffeln): nephriticum; Morchella (Morcheln): esculenta?; Stephensia (Seidentrüffeln): bombycina; Tuber (Trüffeln): dryophilum, rufum; Amanita (Wulstlinge): citrina, crocea, eliae, gemmata, pantherina, phalloides, rube-scens, strobiliformis, verna; Boletus (Dickröhrlinge): aestivalis, erythropus; Butyriboletus (Röhrlinge): appendiculatus; Caloboletus (Röhrlinge): radicans; Cantharellus (Pfifferlinge): cibarius; Clavulina (Korallenpilze): cinerea; Clitopilus (Räslinge): prunulus; Cortinarius (Schleierlinge): citrinolilacinus, citrinus, orellanus, praestans, torvus, vibratilis; | + | Leccinellum crocipodium bei GP 2/273 wohl fraglich |

| 2013/14 gepflanzte Baumarten in Karlsruhe | Arten in Karlsruhe lt. Datenbank des SMNK (Diversity Collection) | EM-Baum In BW (+) bzw. in BW zu erwarten (*) | Anmerkungen |
|---|---|--|---|
| Fagus sylvatica (Fortsetzung) | <p>Entoloma (Rötlinge): hirtipes, rhodopolium, sinuatum;</p> <p>Gyroporus (Blasssporröhrlinge): castaneus, cyanescens;</p> <p>Hebeloma (Fälblinge): crustuliniforme;</p> <p>Hortiboletus (Röhrlinge): rubellus;</p> <p>Hydnum (Stoppelpilze): repandum, rufescens;</p> <p>Hygrophorus (Schnecklinge): discoxanthus, eburneus, lucorum;</p> <p>Inocybe (Risspilze): adaequata, amblyospora, assimilata, asterospora, bongardii, catalaunica, cincinnata, corydalina, decemgibbosa, erubescens, geophylla, griseolilacina, langei, maculata, mixtilis, oblectabilis, pseudoasterospora, pusio, rimosa;</p> <p>Laccaria (Lacktrichterlinge): proxima;</p> <p>Lactarius (Milchlinge): acris, blennius, circellatus, decipiens, quietus, subdulcis, vellereus;</p> | + | |
| Fagus sylvatica (Fortsetzung 2) | <p>Leccinellum (Raustielröhrlinge): crocipodium;</p> <p>Octaviania (Laubtrüffel): asterosperma;</p> <p>Paxillus (Kremplinge): involutus;</p> <p>Russula (Täublinge): alutacea, atropurpurea, brunneoviolacea, curtipes, cyanoxantha, delica, faginea, farinipes, foetens, fragilis, grata, ionochlora, maculata, melliolens, nigricans, nobilis, ochroleuca, olivacea, pectinatoides, risigallina, rosea, solaris, vesca, violeipes, virescens, viscida;</p> <p>Scleroderma (Kartoffelboviste): cepa, citrinum;</p> <p>Tricholoma (Ritterlinge): lascivum, ramentaceum, saponaceum, scalpturatum, sulphureum, terreum, tigrinum, virgatum;</p> <p>Xerocomellus (Filzröhrlinge): chrysenteron, cisalpinus</p> | + | |
| Frangula alnus (Echter Faulbaum) | | + | bei GP als Mykorrhiza-partner angegeben |
| Fraxinus angustifolia (Schmalblättrige Esche) | | | |
| Fraxinus excelsior (Gewöhnliche Esche) | | + | bei GP als Mykorrhiza-partner angegeben |
| Fraxinus ornus (Blumen-Esche) | | | |
| Fraxinus oxycarpa (Schmalblättrige Esche) | | | |
| Ginkgo biloba (Ginkgo) | | | |

| 2013/14 gepflanzte Baumarten in Karlsruhe | Arten in Karlsruhe lt. Datenbank des SMNK (Diversity Collection) | EM-Baum In BW (+) bzw. in BW zu erwarten (*) | Anmerkungen |
|--|---|--|---|
| Gleditsia triacanthos (Amerikanische Gleditschie) | | | |
| Gymnocladus dioicus (Geweihebaum) | | | |
| Halesia carolina (Carolina-Schneeglöckchenstrauch) | | | |
| Ilex aquifolium (Europäische Stechpalme) | | | |
| Juglans mandshurica (Mandschurische Walnuss) | | | |
| Juglans nigra (Schwarze Walnuss) | | | |
| Juglans regia (Echte Walnuss) | | | |
| Juniperus chinensis (Chinesischer Wacholder) | | * | |
| Juniperus communis (Gewöhnlicher Wacholder) | | + | |
| Koelreuteria paniculata (Blasenesche) | | | |
| Larix decidua (Europäische Lärche) | Gomphidius (Schmierlinge): maculatus; Hygrophorus (Schnecklinge): lucorum; Suillus (Schmierröhrlinge): grevillei, tridentinus, viscidus | + | bei Gomphidius liegt wahrscheinlich Mykoparasitismus vor (Nuhn et al. 2013) |
| Larix kaempferi (Japanische Lärche) | | + | |
| Ligustrum vulgare (Gewöhnlicher Liguster) | | | bei GP als Mykorrhiza-partner für Entoloma aprile (Entoloma clypeatum var. aprile) angegeben, vermutlich fehlerhaft |
| Liquidambar orientalis (Orientalischer Amberbaum) | | | |
| Liquidambar styraciflua (Amerikanischer Amberbaum) | | | |
| Liriodendron tulipifera (Tulpenbaum) | | | |
| Maclura pomifera (Milchorange) | | | |
| Magnolia denudata x M. lilliflora (M. x soulangiana) (Tulpen-Magnolie) | | | |
| Magnolia grandiflora (Großblütige Magnolie) | | | |
| Magnolia kobus (Kobushi-Magnolie) | | | |
| Magnolia stellata (Stern-Magnolie) | | | |
| Malus domestica (Kultur-Apfel) | Entoloma (Rötlinge): aprile, clypeatum | + | |

| 2013/14 gepflanzte Baumarten in Karlsruhe | Arten in Karlsruhe lt. Datenbank des SMNK (Diversity Collection) | EM-Baum In BW (+) bzw. in BW zu erwarten (*) | Anmerkungen |
|--|---|--|-------------|
| Malus sieboldii x baccata (Malus x floribunda) (Japan-Apfel) | | * | |
| Malus sylvestris (Wild-Apfel) | | * | |
| Malus tschonoskii (Woll-Apfel) | | * | |
| Mespilus germanica (Echte Mispel) | | | |
| Metasequoia glyptostroboides (Urweltmammutbaum) | | | |
| Morus alba (Weiße Maulbeere) | | | |
| Morus nigra (Schwarze Maulbeere) | | | |
| Nothofagus antarctica (Südbuche) | | | |
| Nyssa sylvatica (Wald-Tupelo) | | | |
| Ostrya carpinifolia (Gemeine Hopfenbuche) | | * | |
| Parrotia persica (Eisenholz) | | | |
| Paulownia tomentosa (Kaiser-Paulownie) | | | |
| Phellodendron amurense (Amur-Korkbaum) | | | |
| Picea abies (Gewöhnliche Fichte) | Amanita (Wulstlinge): gemmata; Astraeus (Wettersterne): hygrometricus; Cortinarius (Schleierlinge): cinnamomeus; Inocybe (Risspilze): asterospora, catalaunica, hirtella, rimosa, transitoria; Lactarius (Milchlinge): deterrimus; Russula (Täublinge): nauseosa, olivacea, queletii; Tricholoma (Ritterlinge): sulphureum; Tylopilus (Rosasporröhrlinge): felleus, porphyrosporus | + | |
| Picea omorika (Serbische Fichte) | | * | |
| Picea orientalis (Kaukasus-Fichte) | | + | |
| Picea pungens (Stech-Fichte) | | * | |
| Pinus cembra (Zirbel-Kiefer) | | + | |
| Pinus mugo (incl. subsp. rotundata) (Berg-Kiefer) | | + | |
| Pinus nigra (Schwarz-Kiefer) | Xerocomellus (Filzröhrlinge): chrysenteron | + | |
| Pinus parviflora (Mädchen-Kiefer) | | * | |
| Pinus strobus (Weymouth-Kiefer) | Suillus (Schmierröhrlinge): placidus | + | |

| 2013/14 gepflanzte Baumarten in Karlsruhe | Arten in Karlsruhe lt. Datenbank des SMNK (Diversity Collection) | EM-Baum In BW (+) bzw. in BW zu erwarten (*) | Anmerkungen |
|--|--|--|-------------|
| Pinus sylvestris (Gewöhnliche Kiefer) | Morchella (Morcheln): conica?; Amanita (Wulstlinge): gemmata; Chalciporus (Zwergröhrlinge): piperatus; Chroogomphus (Gelbfüße): rutilus; Cortinarius (Schleierlinge): infractus; Cyanoboletus (Röhrlinge): pulverulentus; Hydnum (Stoppelpilze): ellipsosporum, rufescens; Hygrophorus (Schnecklinge): hypothejus; Inocybe (Risspilze): asterospora, catalaunica, geophylla, rimosa; Laccaria (Lacktrichterlinge): proxima; Lactarius (Milchlinge): aurantiacus, deliciosus, hepaticus, rufus, semisanguifluus, vellereus; Russula (Täublinge): amethystina, caerulea, grisea, nigricans, ochroleuca, pallidospora, sardonica, turci, virescens, xerampelina; | + | |
| Pinus sylvestris (Gewöhnliche Kiefer) (Fortsetzung) | Scleroderma (Kartoffelboviste): areolatum, citrinum; Suillus (Schmierröhrlinge): collinitus, granulatus, luteus; Tricholoma (Ritterlinge): imbricatum; Tylopilus (Rosasporröhrlinge): porphyrosporus | | |
| Pinus wallichiana (Tränen-Kiefer) | | + | |
| Platanus occidentalis x P. orientalis (P. x acerifolia) (Ahornblättrige Platane) | | | |
| Platanus orientalis (Morgenländische Platane) | | | |
| Poncirus trifoliata (Bitterorange) | | | |
| Populus alba (Silber-Pappel) | | + | |
| Populus alba x P. tremula (P. x canescens) (Grau-Pappel) | | * | |
| Populus balsamifera (Balsam-Pappel) | | * | |
| Populus canadensis (P. euramericana) (Kanadische Pappel) | Mitrophora (Käppchenmorchel): semilibera; Inocybe (Risspilze): geophylla; Lactarius (Milchlinge): controversus; Paxillus (Kremplinge): involutus; Tricholoma (Ritterlinge): populinum | + | |
| Populus nigra (Schwarz-Pappel) | Tricholoma (Ritterlinge): populinum | + | |
| Populus simonii (Simons Pappel) | | * | |
| Populus tremula (Zitter-Pappel) | Lactarius (Milchlinge): controversus | + | |

| 2013/14 gepflanzte Baumarten in Karlsruhe | Arten in Karlsruhe lt. Datenbank des SMNK (Diversity Collection) | EM-Baum In BW (+) bzw. in BW zu erwarten (*) | Anmerkungen |
|--|--|--|-------------|
| Populus wilsonii (Wilsons Großblatt-Pappel) | | * | |
| Prunus avium (Vogel-Kirsche) | | + | |
| Prunus avium x P. canescens (P. x schmittii) (Spiegelrinden-Kirsche) | | * | |
| Prunus cerasifera (Kirsch-Pflaume) | | * | |
| Prunus cerasus (Sauer-Kirsche) | | * | |
| Prunus domestica (Pflaume) | Entoloma (Rötlinge): clypeatum, sericeum | + | |
| Prunus fruticosa (Zwerg-Kirsche) | | * | |
| Prunus padus (Gewöhnliche Traubenkirsche) | | + | |
| Prunus sargentii (Sachalin-Kirsche) | | * | |
| Prunus serotina (Späte Traubenkirsche) | | + | |
| Prunus serrulata (Grannen-Kirsche) | | * | |
| Prunus spinosa (Schlehe) | | + | |
| Prunus subhirtella (Higan-Kirsche) | | * | |
| Prunus yedoensis (Yoshino-Kirsche) | | * | |
| Pseudotsuga menziesii (Douglasie) | Amanita (Wulstlinge): gemmata, rubescens | + | |
| Pterocarya fraxinifolia (Kaukasische Flügelnuß) | | | |
| Pterostyrax corymbosa (Doldiger Flügelstorax) | | | |
| Pyrus calleryana (China-Birne) | | * | |
| Pyrus canescens (Graue Birne) | | * | |
| Pyrus communis (Kultur-Birne) | | * | |
| Pyrus pyraister (Wild-Birne) | | * | |
| Quercus cerris (Zerr-Eiche) | Balsamia (Balsamtrüffeln): polysperma; Genea (Blasentrüffeln): fragrans, cf. verrucosa; Stephensia (Seidentrüffeln): bombycina; Tuber (Trüffeln): aestivum, brumale, foetidum, rufum; Amanita (Wulstlinge): pantherina; Hebeloma (Fälblinge): limbatum, sacchariolens; Hymenogaster (Erdnüsse): cf. hessei, cf. olivaceus; Inocybe (Risspilze): tenebrosa; Protoglossum (Erdnüsse): niveum; Russula (Täublinge): insignis, odorata, pectinatoides | + | |
| Quercus coccinea (Scharlach-Eiche) | | * | |

| 2013/14 gepflanzte Baumarten in Karlsruhe | Arten in Karlsruhe lt. Datenbank des SMNK (Diversity Collection) | EM-Baum In BW (+) bzw. in BW zu erwarten (*) | Anmerkungen |
|---|--|--|-------------|
| Quercus frainetto (Ungarische Eiche) | Balsamia (Balsamtrüffeln): polysperma; Genabea (Blasentrüffeln): fragilis; Tuber (Trüffeln): foetidum, rufum; Hebeloma (Fälblinge): sinapizans; Hymenogaster (Erdnüsse): cf. hessei; Laccaria (Lacktrichterlinge): tetraspora; Protoglossum niveum; Scleroderma (Kartoffelboviste): areolatum, cepa | + | |
| Quercus ilex (Stein-Eiche) | | * | |
| Quercus ilex x Q. robur (Q. x turneri) (Wintergrüne Eiche) | | * | |
| Quercus imbricaria (Schindel-Eiche) | | * | |
| Quercus macranthera (Persische Eiche) | | * | |
| Quercus palustris (Sumpfeiche) | Elaphomyces (Hirschtrüffeln): muricatus; Protoglossum (Erdnüsse): niveum; Tuber (Trüffeln): rufum; Entoloma (Rötlinge): hispidulum; Hymenogaster (Erdnüsse): cf. rehsteineri; Melanogaster (Schleimtrüffeln): ambiguus; Russula (Täublinge): fragilis | + | |
| Quercus palustris x Q. phellos (Q. x schochiana) (Weidenblättrige Sumpfeiche) | Tuber (Trüffeln): rufum; Hebeloma (Fälblinge): crustuliniforme; Russula (Täublinge): insignis; Xerocomellus (Filzröhrlinge): chrysenteron | + | |
| Quercus petraea (Traubeneiche) | Geopora (Sandborstlinge): arenosa; Cortinarius (Schleierlinge): trivialis; Inocybe (Risspilze): amblyospora, asterospora, decemgibbosa, langei, mixtilis, oblectabilis, pseudoasterospora, pusio; Paxillus (Kremplinge): involutus; Scleroderma (Kartoffelboviste): areolatum; Xerocomellus (Filzröhrlinge): chrysenteron | + | |
| Quercus pyrenaica (Pyrenäen-Eiche) | Russula (Täublinge): odorata | + | |

| 2013/14 gepflanzte Baumarten in Karlsruhe | Arten in Karlsruhe lt. Datenbank des SMNK (Diversity Collection) | EM-Baum In BW (+) bzw. in BW zu erwarten (*) | Anmerkungen |
|---|---|--|-------------|
| Quercus robur (Stiel-Eiche) | <p>Balsamia (Balsamtrüffeln): platyspora, polysperma, vulgaris; Elaphomyces (Hirschrüffeln): maculatus, muricatus; Genea (Blasentrüffeln): fragrans, hispidula, verrucosa; Helvella (Lorcheln): acetabulum; Stephensia (Seidentrüffeln): bombycina; Tuber (Trüffeln): aestivum, brumale, excavatum, foetidum, maculatum, rufum; Amanita (Wulstlinge): pantherina, vaginata; Clitopilus (Räslinge): prunulus; Cortinarius (Schleierlinge): diasemospermus; Cyanoboletus (Röhrlinge): pulverulentus; Hebeloma (Fälblinge): cavipes, celatum, crustuliniforme, limbatum, sacchariolens, sinapizans; Hortiboletus (Röhrlinge): rubellus; Hymenogaster (Erdnüsse): cf. hessei, luteus, cf. olivaceus, cf. rehsteineri, cf. vulgaris;</p> | + | |
| Quercus robur (Fortsetzung) (Stiel-Eiche) | <p>Inocybe (Risspilze): albodisca, fuscidula s. l., geophylla, griseovelata, rimosa, terrifera; Laccaria (Lacktrichterlinge): laccata, tetraspora; Lactarius (Milchlinge): zonarius; Melanogaster (Schleimtrüffeln): ambiguus; Octaviania (Laubtrüffeln): asterosperma; Paxillus (Kremplinge): involutus; Protoglossum (Erdnüsse): niveum; Russula (Täublinge): amoena, amoenolens, atropurpurea, cicatricata, clariana, delica, fragilis, graveolens, helgae, insignis, melliolens, nigricans, odorata, parazurea, pectinatoides, pelargonia, persicina, vesca, violeipes, viscida; Scleroderma (Kartoffelboviste): areolatum, cepa, verrucosum; Tricholoma (Ritterlinge): acerbum, scalpturatum; Xerocomellus (Filzröhrlinge): chrysenteron, cisalpinus</p> | + | |

| 2013/14 gepflanzte Baumarten in Karlsruhe | Arten in Karlsruhe lt. Datenbank des SMNK (Diversity Collection) | EM-Baum In BW (+) bzw. in BW zu erwarten (*) | Anmerkungen |
|---|---|--|--|
| Quercus rubra (Rot-Eiche) | <p>Elaphomyces (Hirschtrüffel): muricatus, papillatus; Genea (Blasentrüffel): fragrans; Stephensia (Seidentrüffel): bombycina; Tuber (Trüffel): aestivum, foetidum, rufum; Amanita (Wulstlinge): pantherina; Boletus (Dickröhrlinge): aereus, aestivalis, edulis; Chalciporus (Zwergröhrlinge): piperatus; Cortinarius (Schleierlinge): anomalus; Entoloma (Rötlinge): lividoalbum; Hebeloma (Fälblinge): crustuliniforme, radicosum; Hortiboletus (Röhrlinge): rubellus; Inocybe (Risspilze): asterospora, dulcamara, hirtella, obscura, pusio; Lactarius (Milchlinge): acerrimus, chrysorrheus, quietus, zonarius; Laccaria (Lacktrichterlinge): laccata, tetraspora; Paxillus (Kremplinge): involutus;</p> | + | |
| Quercus rubra (Fortsetzung) (Rot-Eiche) | <p>Protoglossum (Erdnüsse): niveum; Russula (Täublinge): amoenolens, grata, insignis, ionochlora, pectinatoides, pseudointegra; Scleroderma (Kartoffelboviste): bovista, cepa, citrinum; Suillus (Schmierröhrlinge): luridus; Tricholoma (Ritterlinge): album, argyraceum, saponaceum, terreum; Xerocomellus (Filzröhrlinge): chrysenteron</p> | + | |
| Quercus sp. (Eiche) | <p>Helvella (Lorcheln): acetabulum, crispa, elastica; Tarzetta (Kelchbecherling): cupularis; Amanita (Wulstlinge): citrina, crocea, fulva, pantherina, phalloides, rubescens, verna; Boletus (Dickröhrlinge): aereus, aestivalis, erythropus, subtomentosus; Butyriboletus (Röhrlinge): appendiculatus; Cantharellus (Pfifferlinge): amethysteus, cibarius; Cortinarius (Schleierlinge): olivaceofuscus; Cyanoboletus (Röhrlinge): pulverulentus; Gyroporus (Blasporröhrlinge): castaneus, cyanescens; Hebeloma (Fälblinge): crustuliniforme; Inocybe (Risspilze): appendiculata, cinninata, cookei, derbschii, geophylla, hirtella, maculata, pseudodestructa, rufotacta; Lactarius (Milchlinge): acerrimus, chrysorrheus, circellatus, decipiens, quietus, velereus, zonarius;</p> | + | wohl mehrheitlich Q. robur; bei Gomphidius liegt wahrscheinlich Mykoparasitismus vor (Nuhn et al. 2013) |

| 2013/14 gepflanzte Baumarten in Karlsruhe | Arten in Karlsruhe lt. Datenbank des SMNK (Diversity Collection) | EM-Baum In BW (+) bzw. in BW zu erwarten (*) | Anmerkungen |
|---|---|--|---|
| Quercus sp. (Fortsetzung) (Eiche) | Leccinellum (Raustielröhrlinge): crocipodium; Leccinum (Raustielröhrlinge): aurantiacum; Melanogaster (Schleimtrüffeln): broomeanus; Octaviania (Laubtrüffeln): asterosperma; Phylloporus (Goldblatt): pelletieri; Rheubarbariboletus (Rhabarberfußröhrlinge): armeniacus; Rhizopogon (Wurzeltrüffeln): roseolus; Russula (Täublinge): amoenolens, brunneoviolacea, faginea, graveolens, grisea, insignis, ionochlora, luteotacta, melliolens, nigricans, odorata, pallidospora, parazurea, pectinatoides, sororia, vesca, virescens; Scleroderma (Kartoffelboviste): areolatum, bovista, verrucosum; | + | |
| Quercus sp. (Fortsetzung 2) (Eiche) | Tricholoma (Ritterlinge): acerbum, albatum, argyraceum, lascivum, scalpturatum, ustale | + | |
| Quercus suber (Kork-Eiche) | | * | |
| Robinia pseudoacacia (Gewöhnliche Robinie) | | | bei GP als Mykorrhiza-partner für Entoloma hebes angegeben, vermutlich fehlerhaft |
| Rosa sp. (Rose) | | + | |
| Rubus sp. | | | bei GP als Mykorrhiza-partner für Entoloma clypeatum angegeben, vermutlich fehlerhaft |
| Salix alba (Silber-Weide) | Inocybe (Risspilze): dulcamara | + | |
| Salix aurita (Ohr-Weide) | | + | |
| Salix caprea (Sal-Weide) | Tricholoma (Ritterlinge): cingulatum | + | |
| Salix cinerea (Grau-Weide) | | + | |
| Salix matsudana 'Tortuosa' (Chinesische Baum-Weide) | | * | |
| Salix purpurea (Purpur-Weide) | | * | |
| Salix repens (Kriech-Weide) | | + | |
| Salix sp. (Weide) | Cortinarius (Schleierlinge): hemitrichus; Entocybe (Rötlinge): pseudoturbida; Entoloma (Rötlinge): sericeum; Paxillus (Kremplinge): involutus; Tricholoma (Ritterlinge): cingulatum | + | |

| 2013/14 gepflanzte Baumarten in Karlsruhe | Arten in Karlsruhe lt. Datenbank des SMNK (Diversity Collection) | EM-Baum In BW (+) bzw. in BW zu erwarten (*) | Anmerkungen |
|--|---|--|-------------|
| Salix triandra (Mandel-Weide) | Amanita (Wulstlinge): vaginata; Inocybe (Risspilze): geophylla | + | |
| Sambucus nigra (Schwarzer Holunder) | | | |
| Sassafras albidum (Sassafrasbaum) | | | |
| Sequoiadendron giganteum (Riesenmammutbaum) | | | |
| Sophora japonica (Japanischer Perlschnurbaum) | | | |
| Sorbus aria (Gewöhnliche Mehlbeere) | | * | |
| Sorbus aucuparia (Eberesche) | | + | |
| Sorbus intermedia (Schwedische Mehlbeere) | | * | |
| Sorbus thuringiaca 'Fastigiata' (Thüringische Mehlbeere) | | * | |
| Sorbus torminalis (Elsbeere) | | * | |
| Styrax obassia (Obassia-Storaxbaum) | | | |
| Taxodium distichum (Sumpfyzypresse) | | | |
| Taxus baccata (Gewöhnliche Eibe) | | | |
| Thuja occidentalis (Abendländischer Lebensbaum) | | | |
| Thuja plicata (Riesen-Lebensbaum) | | | |
| Tilia americana (Amerikanische Linde) | | * | |
| Tilia cordata (Winter-Linde) | Balsamia (Balsamtrüffeln): polysperma Stephensia (Seidentrüffeln): bombycina; Tuber (Trüffeln): foetidum, rufum; Boletus (Röhrlinge): erythropus; Hymenogaster (Erdnüsse): cf. hessei Inocybe (Risspilze): fraudans, fuscidula, grammopodia, terrifera; Melanogaster (Schleimtrüffeln): ambiguous, broomeanus; Protoglossum (Erdnüsse): niveum Russula (Täublinge): delicata, odorata, pectinatoides; Xerocomellus (Filzröhrlinge): chrysenteron, cisalpinus | + | |
| Tilia cordata x T. dasystyla (T. x euchlora) (Krim-Linde) | | * | |
| Tilia cordata x T. platyphyllos (T. x vulgaris) (Holländische Linde) | | * | |
| Tilia flavescens 'Glenleven' (Glenleven-Linde) | | * | |

| 2013/14 gepflanzte Baumarten in Karlsruhe | Arten in Karlsruhe lt. Datenbank des SMNK (Diversity Collection) | EM-Baum In BW (+) bzw. in BW zu erwarten (*) | Anmerkungen |
|--|--|--|---|
| Tilia platyphyllos (Sommer-Linde) | Hebeloma (Fälblinge): theobrominum; Inocybe (Risspilze): geophylla; Russula (Täublinge): insignis; Suillellus (Röhrlinge): luridus | + | |
| Tilia sp. (Linde) | Amanita (Wulstlinge): strobiliformis; Boletus (Röhrlinge): erythropus; Caloboletus (Röhrlinge): radicans; Melanogaster (Schleimtrüffeln): variegatus; Russula (Täublinge): grisea, pectinatoides; Xerocomellus (Filzröhrlinge): chrysenteron | + | |
| Tilia tomentosa (Silber-Linde) | Tuber (Trüffeln): rufum; Amanita (Wulstlinge): pantherina; Hebeloma (Fälblinge): celatum; Hymenogaster (Erdnüsse): bulliardii, cf. hessei, luteus, cf. rehsteineri; Inocybe (Risspilze): griseovelata; Paxillus (Kremplinge): involutus; Protoglossum (Erdnüsse): niveum; Russula (Täublinge): clariana; Suillellus (Schmierröhrlinge): luridus; Thelephora (Warzenpilze): terrestris | + | |
| Tsuga canadensis (Kanadische Hemlocktanne) | | | |
| Ulmus carpinifolia (Feld-Ulme) | | | |
| Ulmus carpinifolia x U. glabra (U. x hollandica) (Holländische Ulme) | | | |
| Ulmus glabra (Berg-Ulme) | | | |
| Ulmus laevis (Flutter-Ulme) | | | bei GP als Mykorrhiza-partner für Entoloma aprile (Entoloma clypeatum var. aprile) angegeben, vermutlich fehlerhaft |
| Ulmus minor 'Wredei' (Feld-Ulme) | | | |
| Ulmus sp. (Ulme) | | | bei GP als Mykorrhiza-partner für Entoloma spp. und Inocybe erubescens angegeben, vermutlich fehlerhaft |
| Zelkova carpinifolia (Kaukasische Zelkova) | | | |

| 2013/14 gepflanzte Baumarten in Karlsruhe | Arten in Karlsruhe lt. Datenbank des SMNK (Diversity Collection) | EM-Baum In BW (+) bzw. in BW zu erwarten (*) | Anmerkungen |
|--|---|---|--------------------|
| Zelkova serrata (Japanische Zelkova) | | | |