

Die Pilzflora der Bayerischen Naturwaldreservate

MARKUS BLASCHKE, CHRISTOPH HAHN UND WOLFGANG HELFER

Pilze sind schon eigenartige Lebewesen. Kaum regnet es im Herbst, schießen sie überall aus dem Boden. Doch was sind sie? Sie blühen nicht. Sie haben keine Wurzeln. Sie sind schnell vergänglich. Sie schmecken teils vorzüglich, teils sind sie auch tödlich giftig. Im Rahmen der Untersuchungen in 29 Naturwaldreservaten und zwei Naturschutzgebieten wurden umfangreiche Kartierungen über die Artenausstattungen der Großpilze durchgeführt. Dabei entstehen für jedes Reservat zunächst umfangreiche Artenlisten. Nur wenige Menschen beschäftigen sich so intensiv mit dieser Gruppe von Lebewesen, dass sie diese Artenlisten gleich erfassen können. Doch was steckt hinter diesen Lebewesen und ihrer Artenzusammensetzung?

Was sind Pilze?

Bereits im mittelalterlichen Deutschland wurden Pilze sehr skeptisch betrachtet. Mal sah man sie als Ausdünstungen der Erde an, also gar nicht dem Reich der Lebewesen zugehörig, mal als „gar seltsames Gewächs“. Da man die Arten so schwer unterscheiden kann, war es schier unerklärlich, warum man beim Verzehr manchmal Bauchschmerzen bekommt oder sogar sterben kann, sie ein anderes Mal gut munden und keine Folgen zu ertragen sind.

Bereits der „Ötzi“ besaß in seinem Gepäck Stücke des Birkenporlings, die offensichtlich zur Blutstillung genutzt wurden, sowie vom Zunderschwamm für das Anfachen von Feuer.

In der Heilkunde hatten auch die alten Römer den Wert mancher Pilze erkannt. So wurde der „Agaricus“ (heute „Laricifomes officinalis“, der Apothekerschwamm oder Lärchen-Baumschwamm) von der Krim nach Rom importiert. Natürlich war den Römern auch die tödliche Giftwirkung der Grünen und Weißen Knollenblätterpilze bekannt. Sie schmecken ähnlich wie der nah verwandte Kaiserling. Giftmord war in den damaligen Zeiten eine nicht

unübliche Verfahrensweise, um unliebsame Konkurrenten oder Ehegatten ins Jenseits zu befördern.

Die Schwammerl sind nur ein Teil des Lebewesens

Pilze sind aber nicht nur als kulinarischer Leckerbissen oder Werkzeug für den Giftmord anzusehen. Sie spielen in der Natur eine große Rolle. Ohne sie wäre praktisch kein Leben an Land möglich. Was landläufig als Pilz oder „Schwammerl“ bezeichnet wird, ist nur der Fruchtkörper eines im Verborgenen lebenden Organismus. Bei genauer Beobachtung fällt auf, dass manchmal direkt unterhalb eines Pilzhutes ein feines Pulver zu sehen ist. Mal ist es weiß, mal gelb, mal braun oder gar schwarz. Unter dem Mikroskop sind winzig kleine Einzelzellen, die Sporen, zu sehen. Aus ihnen wächst ein winziger Zellfaden. Lange Zeit wurden die Pilze in die Nähe der Farne oder Moose gestellt, da sich auch diese über Sporen verbreiten. Pilze haben jedoch kein Chlorophyll („Blattgrün“), können also nicht wie die Pflanzen Zucker mithilfe des Sonnenlichts herstellen.

Der eigentliche Organismus „Pilz“ ist sehr versteckt. Er besteht aus einem feinen Geflecht aus Zellfäden, Mycel genannt, das im Boden oder anderem Substrat verborgen ist. Gräbt man vorsichtig in der Laub- oder Nadelstreu, so fallen immer wieder weiße, gelbe, grünliche oder auch dunkelbraune bis schwarze feine Fäden auf. Das ist der eigentliche Pilz. Das Mycel ernährt sich wie die Tiere von toten oder auch lebenden organischen Substanzen. Zucker werden aufgeschlossen und verdaut, Sauerstoff wird eingeatmet, Kohlenstoff ausgeatmet, der Stoffwechsel ähnelt daher sehr dem der Tiere. Betrachtet man Pilze im Mikroskop, so fallen allerdings dicke Zellwände auf, die bei Tieren fehlen. Damit ähneln sie oberflächlich doch den Pflanzen, die mächtige Zellwände

aus Cellulose bilden. In pilzlichen Zellwänden kommt aber keine Cellulose vor, dafür werden sie aus Chitin aufgebaut, das man auch vom Skelett der Gliedertiere kennt.

Insgesamt scheinen Pilze also den Tieren ähnlicher als den Pflanzen zu sein. Wie sich unter anderem durch genetische Untersuchungen gezeigt hat, sind Pilze aber weder Tier noch Pflanze, sondern bilden ein eigenes Reich, die „Fungi“.

Die Rolle der Pilze in der Natur

Würde man sich eine Welt ohne Pilze vorstellen, hieße dies eine Welt ohne Fußpilze, ohne verschimmeltes Brot und Obst, ohne Mehltau auf den Eichenblättern und ohne Getreideschädlinge wie Getreiderost oder Maisbrand. Diesen scheinbar positiven Folgen stünden jedoch gravierende negative Folgen gegenüber. Viele Tierarten würden aussterben. Das betrifft nicht nur die Tiere, die sich direkt von Pilzen ernähren, wie die Pilze züchtenden Blattschneiderameisen oder die sogenannten mykophagen, „pilzliebenden“ Käferarten. Im Magen-Darmtrakt der pflanzenfressenden Tiere helfen Pilze schwer verdauliche Materialien wie z.B. Cellulose zu zerlegen.

Saprophyten – „die Müllschlucker“

Betrachtet man einen ganz gewöhnlichen Wald, z.B. einen Buchenwald, so wird schnell die Wichtigkeit der Pilze deutlich. Im Herbst fallen die Blätter zu Boden und bilden eine mächtige Laubstreu. Dazu kommt viel Reisig sowie kleine und große Zweige, die von den Herbststürmen oder durch Eisbehang abgerissen werden und zu Boden fallen. Möglicherweise fällt sogar der eine oder andere ausgewachsene Baum im Sturm. Im nächsten Sommer ist von der Laubstreu aber kaum noch etwas übrig. Äste und Bäume werden morsch und zerfallen im Laufe weniger Jahre zu Humus. Dies wird vornehmlich von Pilzen bewerkstelligt. Sie können Cellulose oder auch Lignin, die Hauptbestandteile des Holzes, verdauen. Wird nur Cellulose abgebaut, so bleibt das dunklere Lignin übrig. Das Holz wird also dunkler, braun und erhält eine würfelartige oder später schnupftabakartige Struktur. Dieser Vorgang

wird auch als „Braunfäule“ bezeichnet. Wird verstärkt Lignin abgebaut, so wird das Holz gebleicht und erhält eine faserige, leichte Struktur. „Weißfäule“ ist der entsprechende Begriff hierfür. Viele Arten sind auf starkes Holz spezialisiert, andere auf feines Reisig, wieder andere auf Laub- oder Nadelstreu. Alles, was an organischem Material zu Boden fällt, wird von Pilzen „gefressen“, verdaut, umgewandelt und bildet am Ende den für die Pflanzen so wichtigen Humus aus organischen und anorganischen Stoffen. Bakterien helfen bei diesem Nährstoffkreislauf natürlich mit, aber den Pilzen kommt der Löwenanteil zugute. Ohne Pilze würde der Wald also in seinem eigenen „Unrat“ ersticken.

Mykorrhiza – gegenseitige Hilfe

Pflanzen sind aber noch viel direkter betroffen. Die meisten Pflanzen können sich selber gar nicht ausreichend ernähren. Sie gehen mit bestimmten Pilzen eine Symbiose ein. Der Pilz tritt in Kontakt mit den Pflanzenwurzeln, liefert der Pflanze Wasser und gelöste Nährelemente wie Stickstoff und Phosphat, weitere Salze und Spurenelemente. Die Pflanze gibt dem Pilz dafür Zucker. Den hat sie dank der Photosynthese aus Sonnenenergie, Kohlendioxid und Wasser gewonnen. Mykorrhiza nennt man diese Lebensgemeinschaft von Pilz und Pflanze. Es gibt verschiedene Typen von Mykorrhizen. Zwei seien beispielhaft vorgestellt. Die meisten krautigen Pflanzen, so z.B. auch die Gräser, aber auch einige Bäume wie die Esche und die Ahornarten leben in einer Gemeinschaft mit sogenannten Glomeromycota. Diese Pilze bilden fast keine größeren Fruchtkörper aus, leben nur als feines Geflecht verborgen im Boden und produzieren ihre großen und dickwandigen Sporen unterirdisch. Die Pilze dringen in die Wurzel ein, wachsen in die Wurzelzellen hinein und bilden dort stark verästelte, baumartige Strukturen aus. Dies vergrößert die Oberfläche des Pilzes in der Zelle. Durch die Membranen wird dann der Nährstoffaustausch vorgenommen. Nebenbei bildet der Pilz in den Wurzelzellen meist auch kleine, sackartige Ausstülpungen, die sogenannten Vesikel, zum Speichern der Nährstoffe. Diese Form der Mykorrhiza wird Vesikulär-arbuskuläre Mykorrhiza genannt (VA-Mykorrhiza).

Das zweite Beispiel ist die sogenannte Ekto-mykorrhiza. Die Pilzfäden, Hyphen genannt, dringen zwar in die Wurzel ein, nicht aber in die Zellen. Der Stoffaustausch findet durch die Zellwände hindurch statt. Die Pflanzenzellen werden also nicht „befallen“, nicht penetriert. Das alles läuft etwas friedlicher ab. Der Pilz ummantelt zudem die Wurzel. Zu den Partnern gehören auf der einen Seite alle teuren Speisepilze, auf der anderen Seite die meisten unserer heimischen Baumarten. Sowohl von den Koniferen wie auch von den Laubbäumen. Der Preis von Steinpilzen oder Pfifferlingen ist deshalb so hoch, weil sie noch immer im Wald gesammelt werden müssen. Eine Zucht ist bis heute nicht möglich, da man die Ekto-mykorrhiza, den Kontakt zwischen Pilz und Baum, nicht im technischen Maßstab im Labor simulieren kann. Neben ihrer Eigenversorgung erfolgt über die Pilze aber auch noch ein indirekter Nährstoffaustausch. Die Mykorrhizapilze leiten den Zucker von den Altbäumen an die Jungbäume ab, um sie am Leben zu erhalten. Dies wurde kürzlich anhand radioaktiv markierten Kohlenstoffs nachgewiesen. Stirbt der Altbaum, der den Kleinen beschattet, im Laufe der Zeit ab, bekommt der Jungbaum schließlich Licht und kann seinen Zucker nunmehr selber produzieren. Und mit dem Pilz hat er bereits einen Symbiosepartner. Aber auch der Baum verlässt sich nicht nur auf einen einzelnen Pilz. Die Wurzeln der Bäume sind oft mit einer Vielzahl von Mykorrhiza-Partnern besetzt.



Der Zunderschwamm

Fomes fomentarius (L.:Fr.) Fr.

Seine dauerhaften und mehrjährigen Fruchtkörper sind über das ganze Jahr hindurch zu sehen. Der Zunderschwamm ist in der Lage, das Holz einer ganzen Reihe von Baumarten zu besiedeln. Allerdings sticht unter diesen Baumarten eindeutig die Buche als wichtigster

Wirt hervor. So konnte der Pilz in allen Buchen-naturwaldreservaten gefunden werden, fehlte allerdings in den Kiefernreservaten und auch in den Bruchwäldern vollständig.

Die bedeutendste Lebensform ist das Wachstum als Holzersetzer von abgestorbenen Bäumen. Allerdings kann der Pilz auch lebende Buchen, z.B. über Astwunden besiedeln und durch die im Holzkörper angelegten Myzelpakete von innen heraus aufspalten, sodass befallene Bäume selbst bei Windstille in der Krone abbrechen können.

Ausgewählte Pilzarten der Naturwaldreservate

Die „Top ten“

Hier möchten wir zehn der häufigsten Arten in den untersuchten Naturwaldreservaten vorstellen. Natürlich konnten sich vor allem die relativ witterungsunabhängigen Baumschwämme einen ordentlichen Anteil sichern.

Rotrandiger Baumschwamm

Fomitopsis pinicola (Swartz: Fr.) Karsten

Auf den ersten Blick könnte man diesen Pilz mit dem Zunderschwamm verwechseln, zumal beide auch miteinander dieselben Stämme besiedeln können. Doch im Gegensatz zum Zunderschwamm verursacht der Rotrandige

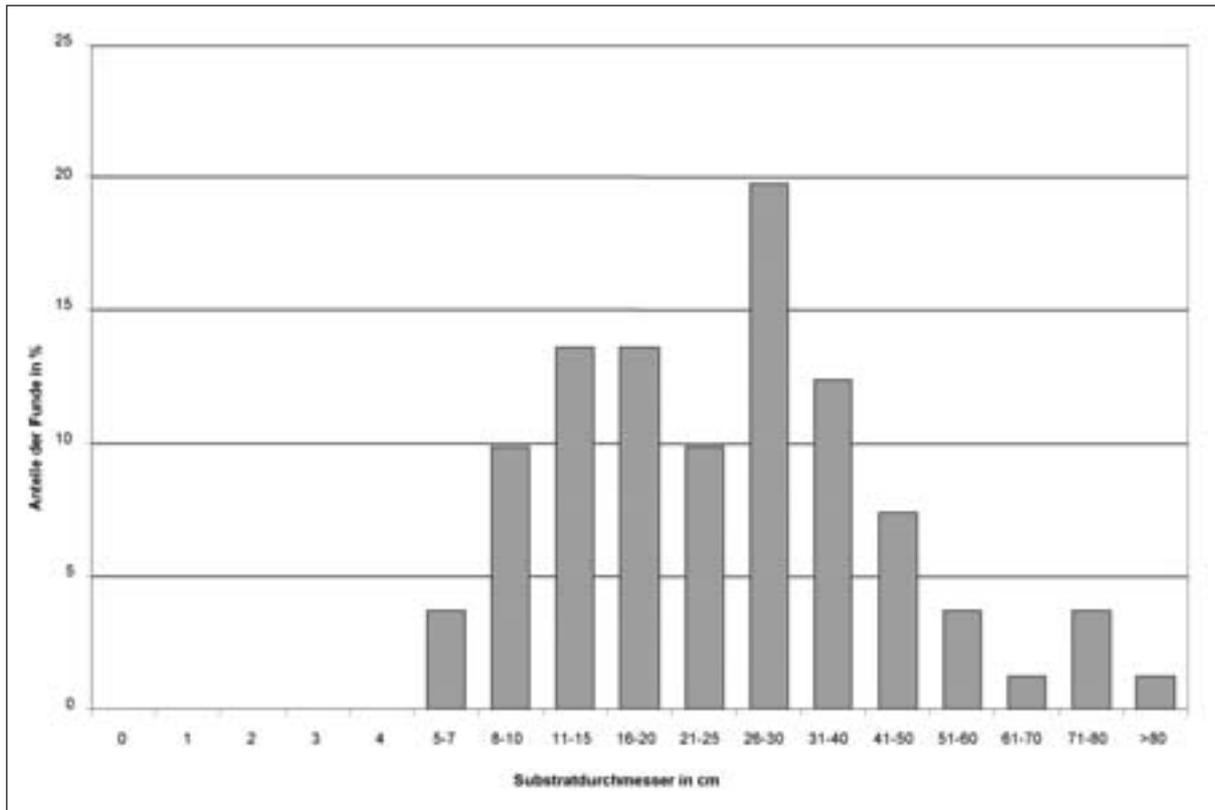


Abb. 1: Substratdurchmesser des Zunderschwamms in den bayerischen NWR

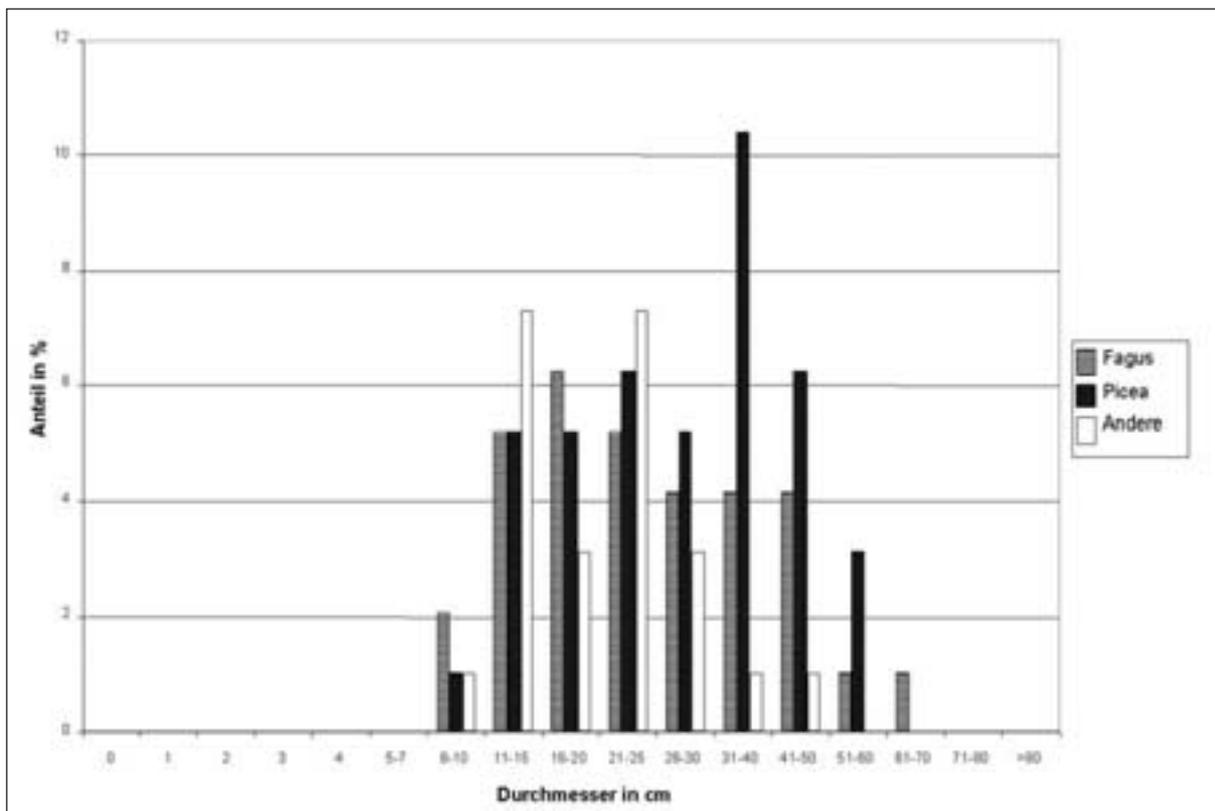


Abb. 2: Verteilung des Substratdurchmessers verschiedener Wirte des Rotrandigen Baumschwamms



Baumschwamm im besiedelten Holz eine Braunfäule.

Zur Unterscheidung vom Zunderschwamm sind drei Hinweise dienlich. Die frisch angelegten Poren des Rotrandporlings haben einen gelblichen Farbton. Zu diesem Zeitpunkt hat der Pilz einen charakteristischen säuerlichen Geruch und schließlich fühlt sich der namensgebende im Idealfall rötliche Hutrand mit einem Feuerzeug erhitzt klebrig an, da die harte Kruste des Pilzes schmilzt, was beim Zunderschwamm nicht der Fall ist.

Er wurde in allen Buchenwald-, Gebirgs- und Auwaldreservaten gefunden. Bislang fehlen allerdings noch Nachweise aus den kiefern- und eichendominierten Reservaten.

Flacher Lackporling
Ganoderma lipsiense
(Batsch) Atk. (Syn. *G. applanatum* [Pers.] Pat.)

Der Flache Lackporling war wiederum in allen buchendominierten Naturwaldreservaten zu finden. Zudem fand er sich in den Bruch- und Auwäldern. Allerdings fehlte er ebenso klar in



den kieferndominierten Reservaten.

Im englischsprachigen Bereich hat der Pilz auch den Name „Artist’s fungus“ - Malerpilz, weil sich auf der frischen weißen Porensseite eine Farbveränderung einstellt, wenn man mit dem Fingernagel darüber streicht.

Ein besonderes Kennzeichen der Porlingsgattung *Ganoderma* ist u.a. der rostbraune Sporenstaub. Dieser setzt sich nicht nur auf den Blättern

unter den Fruchtkörpern ab, sondern aufgrund von thermischem Auftrieb und Luftverwirbelungen um die konsolenförmigen Fruchtkörper sehr häufig auch auf der Oberfläche der Fruchtkörper und verleiht ihnen einen matten, rostbraunen Farbanstrich.

Verglichen mit dem Zunderschwamm war das besiedelte Holz bei der Fruchtkörperbildung im Durchschnitt schon etwas stärker zersetzt und befand sich häufig bereits in der Optimalphase der Zersetzung.

Von den häufigeren Pilzen zeigt der Flache Lackporling die ausgeprägteste Vorliebe für starkes Holz.

Geweihförmige Holzkeule

Xylaria hypoxylon (L.: Fr.) Grev.

Kaum ein Stock kommt im Buchenwald an der Besiedlung durch die Geweihförmige Holzkeule vorbei. Die schwarz-weiß gefärbten, gegabelten, holzartigen Pilzfruchtkörper gehören



zu den Schlauchpilzen. Allerdings bilden sich auf den oberen gegabelten Teilen zunächst nur die vegetativen Sporen der Nebenfruchtform. Die sexuell entstandenen Sporen der Hauptfruchtform werden später in kleinen Höhlungen an der Basis der Fruchtkörper gebildet.

Der Substratdurchmesser der Wirte dieses Pilzchens ist von den Ästen von 3 cm bis zu den

Stümpfen von 60 cm so regelmäßig verteilt wie bei keiner anderen Art.

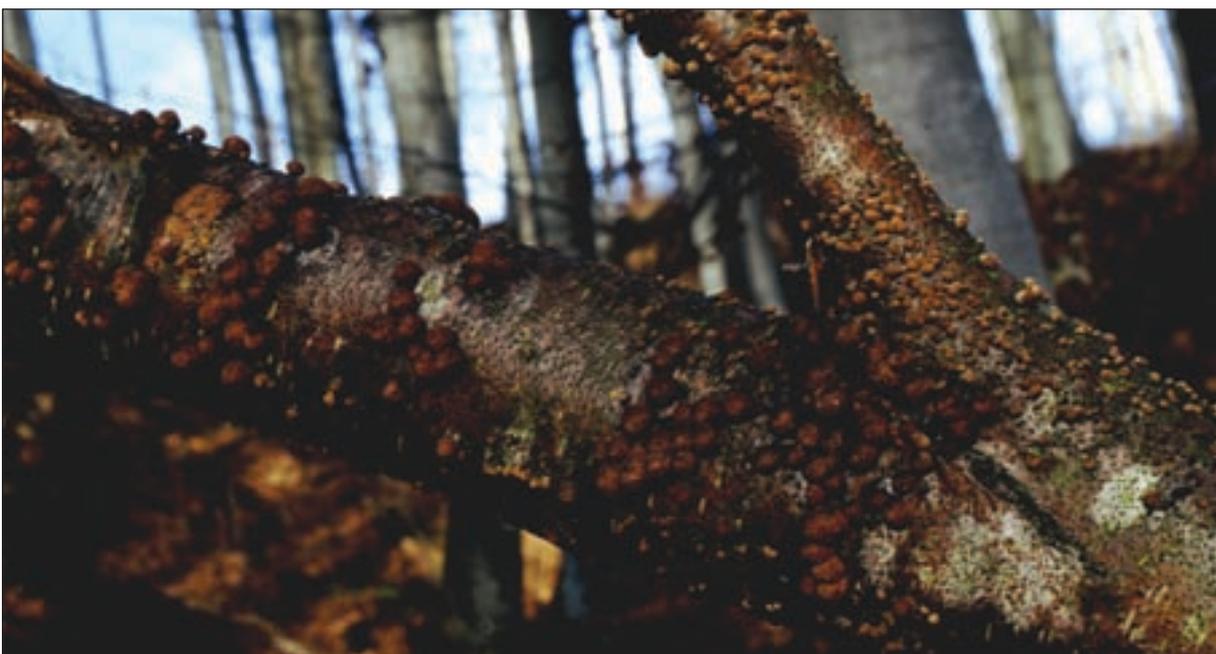
Rötliche Kohlenbeere

Hypoxylon fragiforme (Pers. : Fr.) Kickx

Die Rötliche Kohlenbeere gehört ebenfalls zu den Schlauchpilzen. Man findet den Pilz auf fast jedem abgestorbenen, aber noch berindeten Buchenzweig. Betrachtet man die rötlichen Kügelchen einmal genauer, so wird man auf jeder der Kugeln zahlreiche schwarze Pünktchen entdecken, die die einzelnen Öffnungen der Fruchtkörper darstellen, die in die äußere Schicht der „Beere“ eingesenkt sind.

Der Pilz, der auch in allen Buchenreservaten zu finden war, scheint einer der am engsten mit seinem Stammwirt, der Buche verbundenen Pilze zu sein. Daneben konnten nur wenige Funde an Hainbuche und nicht mehr bestimmbareren Laubholzweigen gemacht werden.

Auch wenn hin und wieder die Kohlenbeeren an mittelstarken Buchenstämmen zu finden waren, so findet der Pilz seinen Verbreitungsschwerpunkt vom Substratdurchmesser in den Zweigen bis zu 7 cm. Deutlich wird an der Verteilung der Zersetzungsanteile des Holzes bei der rötlichen Kohlbeere, dass der Pilz zu den ersten Zersetzern der Buchenzweige gehört.



Schmetterlingstramete

Trametes versicolor (L.: Fr) Pilát (Syn. *Coriolus versicolor* (L.: Fr.) Qué.)

Ein wahrer Verwandlungskünstler unter den Pilzen ist die Schmetterlingstramete. In ihrer Formen- und Farbenvielfalt stellt sie die Pilzfreunde immer wieder vor die Frage, ob sie nun wirklich eine Schmetterlingstramete sei oder doch nicht?



Der Name geht auf die hohe Farbenvielfalt zurück, die die Hutoberfläche aufzubieten vermag. Von weißen Zonen, über die unterschiedlichsten Brauntöne, einem violetten Schimmer bis hin zu schwarzen Teilen reicht die Vielfalt der charakteristischen Zonen. Die Unterseite ist typisch für eine Tramete durch die weißen Poren gekennzeichnet. Gattungstypisch ist das Fleisch korkig-zäh und weiß. Trotz der zahlreichen Baumarten, die der Weißfäuleerreger zu besiedeln vermag, war bei den Untersuchungen in den NWR die Buche der eindeutige Favorit.

Von der Substratstärke hat der Pilz seinen Schwerpunkt im mittleren Bereich der stärkeren Äste ab etwa 8 cm bis hin zu den dünneren Stämmen von ca. 25 cm. Der Pilz verbleibt offensichtlich durchaus länger an seinem Wirt und ist relativ gleichmäßig in der Initial- und der Optimalphase zu finden.

Striegeliger Schichtpilz

Stereum hirsutum (Willd.: Fr.) S.F. Gray

Über 80 % aller Funde dieses Pilzes waren an relativ frisch abgestorbenen Stämmen zu finden, deren Holz noch kaum durch Pilze angegriffen war. Gekennzeichnet ist dieser Schichtpilz durch seine orangegelbe Unterseite und die striegelig behaarte Oberseite sowie das Auftreten in ganzen Gruppen von Fruchtkörpern, die miteinander verwachsen sind. Der Pilz kann leicht mit dem Samtigen Schichtpilz *Stereum subtomentosum* Pouzar verwechselt werden, der vor allem in den Buchenflächen ebenfalls regelmäßig verbreitet war. Dieser ist u.a. durch deutliche Stielbildungen am Fruchtkörperansatz zu unterscheiden.

Eine wahre Vorliebe zeigte der Striegelige Schichtpilz für liegende Äste mit einem Durchmesser von 5-7 cm. Dennoch kommt er auch regelmäßig noch an Stämmen mit einem Durchmesser von rund 30 cm vor.

Der Pilz gilt gemeinhin als sehr häufig an Eiche, allerdings zeigten die Untersuchungen mit dem Schwerpunkt in den buchendominierten Naturwaldreservaten, dass hier die Buche zum wichtigsten Wirt werden kann. Interessanterweise fehlt auch noch ein Nachweis aus einem eichendominierten NWR, während aus allen Buchenreservaten Funde zu verzeichnen waren. In den Kiefernreservaten findet sich wiederum nur aus dem NWR Geißmann ein Fund. Aber auch aus den Auwäldern liegen bislang keine Funde vor.



Flächiges Eckenscheibchen *Diatrype stigma* (Hoffm.: Fr.) Fr.

Ebenfalls zu den Schlauchpilzen gehört das Flächige Eckenscheibchen. Der Pilz bildet insbesondere an dünnen Zweigen bis zu einem Durchmesser von 2 cm seine in ein schwarzes Stroma eingesenkten Fruchtkörperchen unter der Rinde. Mit der Entwicklung des Pilzes bricht die Rinde auf und legt die Öffnungen der Fruchtkörper frei. Ein vom Pilz überzogener Ast macht auf den ersten Blick den Eindruck als wäre er angekohlt. Die Ausbildung der Fruchtkörper unter der Rinde macht bereits



deutlich, dass der Pilz vor allem in der ersten Entwicklungsstufe der Zersetzung zu finden ist.

Dieser Pilz ist in unseren Untersuchungen nahezu auf die Buche beschränkt, was durch die Ergebnisse aus dem Saarland bestätigt wird.

Ockertäubling *Russula ochroleuca* (Pers.) Fr.

Einer der häufigsten Mykorrhizapilze bei den Kartierungen in den Naturwaldreservaten ist der Ockertäubling. Der gelbhütige Pilz mit seinem weißen, im Alter grünlich überhauchten Stiel, bildet seine Fruchtkörper während der Pilzzeit über einen langen Zeitraum und kann sogar noch im Dezember auftreten.

In den untersuchten Flächen konnte er immer wieder in reinen Buchenbeständen gefunden werden. Die Zahlen aus den Naturwaldreservaten zeigen auch die Buche als die



häufigste Wirtsbaumart an. Ganz anders im Vergleich die Zahlen aus Baden-Württemberg, die im Rahmen der landesweiten mykologischen Erhebungen erfolgten. Hier dominiert als wichtigste Begleitbaumart die Fichte. In den Naturwaldreservaten sind die Funde in reinen Fichtenpartien allerdings auch noch mit einem Anteil von 30 % als zweitgrößter Gruppe enthalten.

Purpurschneidiger Helmling *Mycena sanguinolenta* (A. & S.: Fr.) Kumm

Dieser zierliche und leicht zerbrechliche Helmling gehört zu den leicht identifizierbaren Streuzersetzern. Das wesentliche Erkennungsmerkmal ist die weinrote Flüssigkeit, die der Pilz bei Verletzung und insbesondere beim durchbrechen des Stiels abgibt. In ähnlicher Form ist dies nur beim deutlich kräftigeren und auf Holz lebenden Bluthelmling (*Mycena haematopus*) der Fall. Der Pilz war mit Ausnahme der Auwälder in allen untersuchten Waldtypen zu finden. Man findet ihn sowohl auf der Streu von Nadelbäumen wie auch auf den in Zersetzung befindlichen Blättern der Laubbäume.



Die „Schmankerl“

Aber auch zehn besondere Leckbissen, die als Raritäten oder besondere Auffälligkeiten entdeckt wurden, sollen die Vielfalt der Pilzarten im Wald veranschaulichen.

Ästiger Stachelbart

Hericium coralloides (Scop.: Fr.) Gray

Zu den optisch beeindruckendsten Pilzarten in Mitteleuropa gehören ohne Zweifel die Stachelbärte. Unter ihnen ist der Ästige Stachelbart insbesondere auf die Laubhölzer und hier vor allem auf die Buche spezialisiert. Sein Aussehen erinnert an einen miniaturartigen, eingefrorenen Wasserfall. Allerdings benötigt der Pilz



durchaus stärkere Dimensionen von Hölzern. So betrug der Durchmesser der Stämme, an denen der Pilz in den Bayerischen NWR gefunden wurde, 40 bis 68 cm. Dabei ist der Pilz relativ standorttreu und fruktifiziert an den besiedelten Stämmen häufig regelmäßig im Herbst über Jahre hinweg. So sind die ersten Fruchtkörper oft bereits in einem Stadium zu finden, bei dem der Stamm noch berindet ist und als sägefest einzustufen ist, also erst am Beginn der Zersetzung steht, bis hin zu entsprechend weit zersetzten Stämmen, die nicht einmal mehr dem Druck eines Finger Stand geben können.

Rissiger Gallertporling

Gloeoporus pannocinctus (Romell) Eriks

Zu den wahren Raritäten gehört dieser auf den ersten Blick so unscheinbare resupinate Porling. Der Porling, der auf ganzer Fläche unmittelbar an das Substrat angelegt ist und



keine Hüte ausbildet, besitzt häufig einen grünlichen bis bläulichen Schimmer. Eine genaue Ansprache ist allerdings erst über den mikroskopischen Nachweis möglich, da es in dieser Gruppe eine größere Zahl von Arten mit ähnlichen Habitatansprüchen gibt.

Der erste Fund des Rissigen Gallertporlings für Bayern 1990 im Naturwaldreservat Waldhaus kam leider nicht mehr in die erste deutschlandweite Kartierung, sodass dort noch keine Funde aus Bayern und aus der damaligen Bundesrepublik überhaupt nur Nachweise aus vier Messtischblättern vorlagen. Inzwischen konnte er bei den Kartierung in den Naturwaldreservaten gleich dreimal bestätigt werden und es liegen sogar noch weitere Funde außerhalb von Naturwaldreservaten an starkem Totholz vor.

Auch für diesen Pilz kann eine Vorliebe für besonders starkes Totholz unterstellt werden. Die bisherigen Funde in den bayerischen Naturwaldreservaten waren ausschließlich an Buchenstammholz im Initial- bis Optimalstadium der Zersetzung mit einem Durchmesser von 48 bis zu 80 cm erfolgt.

Mosaik-Schichtpilz

Xylobolus frustulatus (Pers.: Fr.) Boidin

Unter den zahlreichen Rindenpilzen befinden sich leider nur sehr wenige, die auch von geübten Pilzexperten auf den ersten Blick beim Namen genannt werden können.



Der Mosaikschichtpilz als Besiedler starken Eichentotholzes kann aufgrund seiner eigenwilligen Fruchtkörperaufteilung als solcher gut angesprochen werden. Die einzelnen Fruchtkörperteile wirken wie unzählige kleine, trockenen ockerfarbene, feucht rotbraune Mosaiksteinchen auf dem dunklen Eichenholz.

Die erste Fruchtschicht erhält bei Trockenheit zahlreiche Risse, die den Fruchtkörper in vieleckige Teile aufteilt. Beim weiteren Wachstum bildet der Fruchtkörper immer weitere Fruchtschichten und wächst somit senkrecht vom Holz weg. Die entstanden Spalten zwischen den einzelnen Teilen bleiben erhalten und werden immer tiefer. Auch erreicht der Pilz durch die Bildung zahlreicher Fruchtschichten übereinander eine für einen Rindenpilz durchaus ansehnliche Stärke.

Auch wenn die Fruchtkörper keine große Dimension erreichen, ist die Fäule des Holzes recht weitgehend. Auch handelt es sich bei ihr um keine ganz gewöhnliche gleichmäßige Fäule, sondern eine „Loch-Weißfäule“.

Veilchenblauer Schönkopf

Calocybe ionides (Bull.: Fr.) Donk

In kleinen Schluchten auf Jurakalken fanden wir diesen wunderschönen Blätterpilz in großer Zahl. Hält man den Pilz in der Hand kann man kaum noch glauben, dass die blauviolette Farbe das Pilzchen gegenüber der Buchenstreu gar nicht so schlecht tarnt. Auffällig ist dann vor allem der deutliche Kontrast der auffälligen Farbe auf dem Hut und dem Stiel gegenüber den reinweißen Lamellen.

Die Art gehört zu den Streuzersettern und fand sich vor allem auf Buchenstreu. Allerdings hatte die tief eingeschnittene Mulde zwischen den Jurafelsen fast einen Schluchtwaldcharakter und erklärt, warum der Pilz auch in der Streu anderer Laubhölzer in den Auwäldern gefunden werden kann. Die Roten Listen Deutschlands und Bayerns wertet den Pilz als gefährdete Art (3) mit einer deutlichen Rückgangstendenz.



Moos-Milchling

Lactarius omphaliformis Romagn

Unter Erlen findet man den kleinsten aus der Gattung der Milchlinge. Gelegentlich findet man ihn auch unter der verwandten Birke.



So wurde der Pilz nur in einem Naturwaldreservat, einem Erlenbruch, gefunden. Wie viele der typischen Erlenpilze hat sich auch dieser Pilz voll auf das Leben mit der Baumart Erle eingestellt. Dabei dürften insbesondere zwei Standortfaktoren eine entscheidende Rolle spielen. Zum einen die Präferenz der Erle hin zu feuchten und nassen Standorten und zum anderen der besondere Stickstoffhaushalt der Erle durch die Knöllchenbakterien. Gilt für viele Mykorrhizapilze die Feststellung, dass sie ein hohes Stickstoffangebot im Boden meiden, kommen die Symbionten der Erle offensichtlich sehr gut mit dem hohen Stickstoffangebot der Bäume zurecht.

Seinen Namen hat der Pilz dem Umstand zu verdanken, dass er in aller Regel in den mehr oder weniger dicken Moospolstern zu finden ist. Häufig sind es die Torfmoose der Gattung Sphagnum.

Der Rückgang der Feuchtgebiete und die Kultivierung von Moorflächen in vergangenen Jahrhunderten dürfte auch mit ein wesentlicher Grund für die Seltenheit des Pilzes sein, der in Deutschland als gefährdet (RLD 3) und in Bayern sogar als stark gefährdet (RLB 2) eingeschätzt wird und von dem nur vereinzelte Fundpunkte bekannt sind.

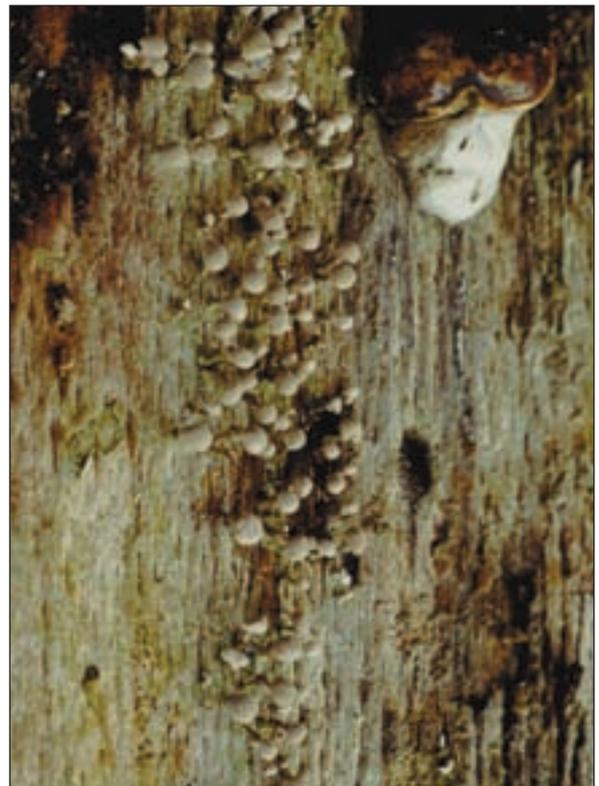
Buchen-Köpfchenträger oder Hütchenträger
Phleogena faginea (Fr.: Fr.) Link

Im ersten Augenblick möchte man meinen einen Schimmelpilz vor Augen bekommen zu haben. Dann kommt vielleicht ein Stielbovist in

den Sinn. Doch dieses zu den saprotrophen Holzersetzer zu zählende Pilzchen ist noch am ehesten mit einer Gruppe von gallertartigen Pilzen verwandt, zu der auch das Judasohr gehört. Der Buchen-Köpfchenträger bildet seine Sporen an den Sporenträgern auf der Außenseite der kleinen stecknadelgroßen Köpfchen. Und obwohl die Fruchtkörper eher klein und unscheinbar wirken, scheint der Pilz selber eine Vorliebe für stärkeres Buchen- und Erlenholz zu besitzen.

Ein besonderes Kennzeichen des Pilzchens ist sein kräftiger Geruch nach Maggiwürze.

War bis zur Erstellung des Verbreitungsatlas der Großpilze in Westdeutschland erst ein Fundpunkt in Bayern bekannt, konnte der Pilz inzwischen in vier NWR und einem NSG nachgewiesen werden. Das Substrat auf dem der Buchen-Köpfchenträger in den NWR vorkam, reichte von der Buche bis hin zu Eiche, Erle



und Hainbuche. Interessanterweise handelte es sich in den meisten Fällen um stehendes und noch festes Totholz.

Für Deutschland wurde der Pilz als stark gefährdet (RLD 2) in Bayern als gefährdet eingestuft (RLB 3).

Schwarzflockiger Dachpilz

Pluteus umbrosus (Pers. :Fr.) Kumm.

Dachpilze sind bei der Zersetzung von Holz insbesondere im letzten Sukzessionsstadium beteiligt. Dennoch scheinen auch diese Pilze ihre speziellen Nischen zu suchen. Während beispielsweise der Rehbraune Dachpilz auch in bewirtschafteten Wäldern vor allem an weit zersetzten Stubben regelmäßig zu finden ist, benötigt der Schwarzflockige Dachpilz offensichtlich größere Totholzdimensionen, die gerade das reife Naturwaldreservat kennzeichnen.



Dachpilze selbst sind anhand der freien – den Stiel nicht erreichenden - Lamellen und des rosa Sporenpulvers recht gut im Gelände als Gattung anzusprechen.

Kennzeichen des Schwarzflockigen Dachpilzes sind die Kombination der schwarzen Lamellenschneiden, der schwarz-braunen Schuppen auf dem Hut, die besonders am Rand sehr gut zur Geltung kommen, ihm einen seidigen Glanz verleihen und vom Schwarzscheidigen Dachpilz unterscheiden. Letzterer hat im Gegensatz zum Schwarzflockigen Dachpilz auch eine deutliche Vorliebe für Nadelholz.

Der Pilz trat in sechs Naturwaldreservaten auf. In den meisten Fällen fanden sich die Fruchtkörper auf liegenden Stämmen der Buche. In einem Fall war es sogar eine Ulme.

Leider war in einigen Fällen das weitgehend zersetzte Holz nicht mehr eindeutig einer Baumart zuzuordnen. Die Durchmesser der Stämme bzw. starken Äste reichten an der Ansatzstelle der Fruchtkörper von 14 bis 40 cm.

Die Rote Liste Bayern wertet das Vorkommen des Pilzes als gefährdet (RLB 3).

Totentrompete, Herbsttrompete

Craterellus cornucopioides (L.: Fr.) Pers.

Selbst in den späten Herbsttagen, wenn die Tage deutlich kürzer werden, entwickeln sich unter der Buchenstreu noch die Fruchtkörper dieses Leistlings. Doch nicht nur die Jahreszeit kennzeichnet den Namen der Totentrompeten, auch die fast schwarze Ober- bzw. Innenseite des Trichters sowie die sich davon abhebende hellgraue Unterseite bzw. Außenseite, die nur Ansätze von Leisten zeigt, dürften bei der Namensgebung Pater gestanden haben. Verwandtschaftlich steht der Pilz somit dem Pfifferling recht nah. Selbst so manchen Frost können die Fruchtkörper noch überstehen und daher vereinzelt noch bis in den Dezember hinein in den Wäldern gefunden werden. Meist bilden sie zahlreiche, dicht zusammenstehende Fruchtkörper.

Als Mykorrhizapilz ist die Totentrompete eng an die Buche oder Eiche gebunden jedoch nicht an Totholz oder gar starke Totholzdimensionen. So kann man sie auch in vielen bewirtschafteten Buchenwäldern entdecken. Für



Deutschland wurde der Pilz, der auch als guter Speisepilz bekannt ist, als gefährdet (RLD 3) eingestuft.

In sechs Buchennaturwaldreservaten war der Pilz bei den Kartierungen anzutreffen.

Was brachten die mykologischen Kartierungen?

Seit Ende der achtziger Jahre wurden im Auftrag der LWF, des Lehrstuhls für Landnutzungsplanung und Naturschutz (LMU München) sowie der Regierungen von Niederbayern und Oberfranken Naturwaldreservate (NWR) und ausgewählte Naturschutzgebiete Bayerns auf ihren Pilzartenbestand hin untersucht.

In keiner der untersuchten Flächen kann man von einer vollständigen Erfassung der Pilzarten ausgehen. Dafür wären wesentlich umfangreichere Maßnahmen notwendig. Der Grund liegt im Wesentlichen an der unregelmäßigen Fruktifikation und dem häufig nur sehr kurzen Auftreten der Fruchtkörper. Bei den hier durchgeführten Kartierungen wurden die Flächen in der Regel über mindestens zwei Jahre insbesondere in der Hauptpilzzeit mehrmals

begangen. Die beobachteten Fruchtkörper konnten bei einigen Arten direkt im Gelände angesprochen und bei vielen anderen Arten wurden die Fruchtkörper ins Labor gebracht und dort bestimmt. Zudem wurden ökologische Daten aufgenommen, wie das Substrat auf dem sie wachsen bzw. die Begleitbaumarten.

Inzwischen liegen ausreichend große Datensätze für eingehendere Auswertungen aus 29 Naturwaldreservaten und zwei Naturschutzgebieten vor. Auf diesen Flächen wurden insgesamt bereits 1548 Pilzarten (inkl. weniger Varietäten) nachgewiesen. Die Gesamtartenliste kann über das Internet

<http://www.lwf.bayern.de/waldinfo/nwr/nwr-pilze-artenliste.pdf> eingesehen werden.

Ein Vergleich der Pilzartenausstattung aus verschiedenen Naturwaldreservaten zeigt, dass die Artenausstattung von Buchen und Eichenwäldern recht ähnlich ist. Dagegen unterscheiden sich die Pilze in Auwäldern, Bruchwäldern und Kiefernwäldern deutlich von den Buchen- und Eichenwäldern. Aber auch die sauren und die basischen Buchenwälder haben ihre eigenen Pilzarten und das nicht nur bei den Bodenbewohnern sondern auch bei den Holzersetzen.

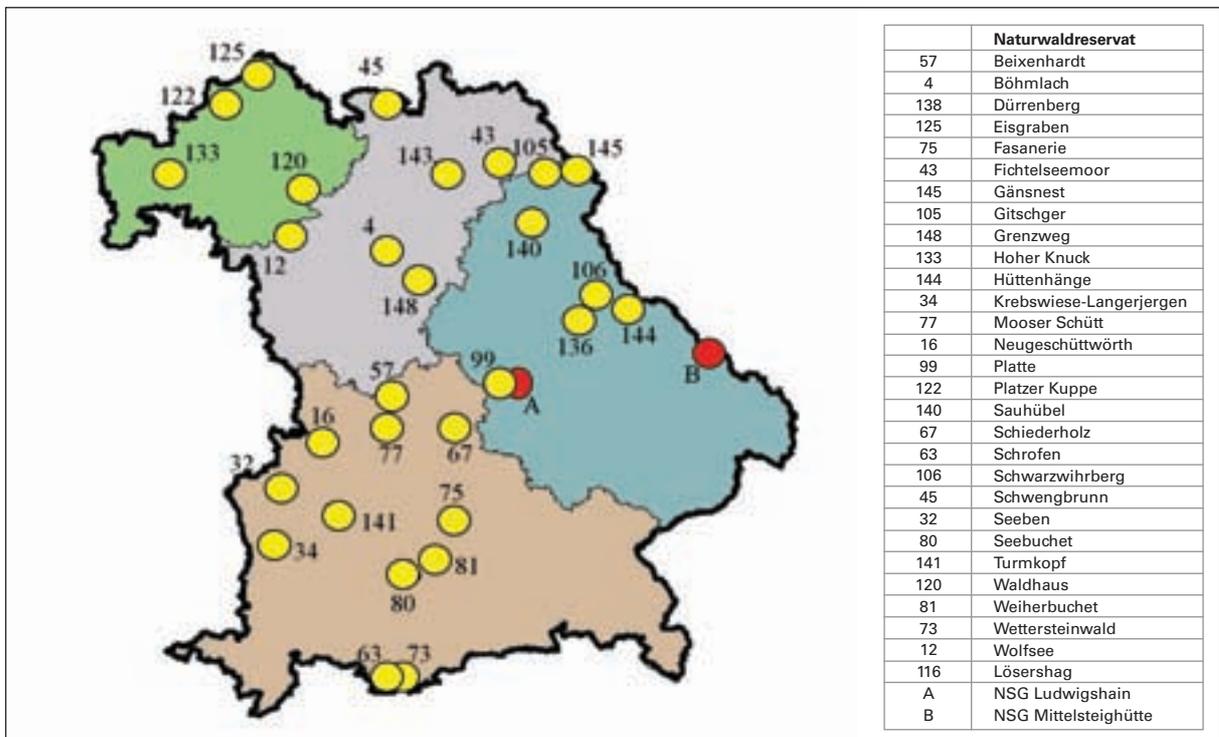


Abb. 3: Karte der mykologisch untersuchten Naturwaldreservate (gelb) und Naturschutzgebiete (rot) in Bayern

Pilzkartierungen aus 29 Naturwaldreservaten

Untersuchungsgebiet	Ökotyp	Bearbeitungszeitraum	Bearbeiter	Zahl der nachgewiesenen Arten
NWR Beixenhart	Buche	2001-2002	Blaschke, Hahn	234
NWR Eisgraben	Buche	1996-1997	Helfer	234
NWR Gitschger	Buche	1997-1998	Helfer	222
NWR Hoher Knuck	Buche	1997-1998	Helfer	209
NWR Hüttenhänge	Buche	1997-1998	Helfer	199
NWR Krebswiese	Buche	1999-2000	Helfer	201
NWR Platte	Buche	1992-1993, 1997	Helfer	211
NWR Platzer Kuppe	Buche	1996-1997	Helfer	147
NWR Schwarzwihlberg	Buche	1997-1998	Helfer	192
NWR Seebuchet	Buche	1999-2000	Blaschke	230
NWR Waldhaus	Buche	1990-1995	Helfer, Engel	382
NWR Weiherbuchet	Buche	1996-1997	Helfer, Hahn	220
NWR Turmkopf	Edellaubwald	1995, 2002	Pilzverein Augsburg	86
NWR Fasanerie	Eiche	1989, 2001	Schmid, Blaschke	198
NSG Ludwigshain	Eiche (mit Buche)	1992-1994, 1997	Nuss, Helfer	291
NWR Schwengbrunn	Eiche	1997	Engel	306
NWR Seeben	Eiche	1999-2000	Helfer	185
NWR Wolfsee	Eiche	1993-1995	Helfer	304
NWR Dürrenberg	Kiefer	1994	Helfer	56
NWR Gänsnest	Kiefer	1994	Helfer	59
NWR Geißmann	Kiefer	1994-1995	Helfer	169
NWR Grenzweg	Kiefer	1994-1995	Helfer	122
NWR Sauhübel	Kiefer	1994-1995	Helfer	129
NSG Mittelsteighütte	Bergwald (Buche)	1992-1994	Nuss	353
NWR Schrofen	Bergwald (Buche)	1990/91, 2000	Schmid	217
NWR Wettersteinwald	Bergwald	1990-1991, 2000	Schmid	109
NWR Böhmlach	Bruchwald	1998-1999	Helfer	175
NWR Mooser Schütt	Auwald	1995-1996	Helfer	116
NWR Neugeschüttwörth	Auwald	1995/96	Helfer	132
NWR Schiederholz	Bruchwald	1998-1999	Helfer	189
NWR Fichtelseemoor	Moorwald	1991	Helfer	153

Tab. 1: Übersicht der untersuchten Naturwaldreservate und Naturschutzgebiete Ludwigshain und Mittelsteighütte.

Erst die Statistik macht manches sichtbar

Um die Ergebnisse der einzelnen Kartierungen miteinander vergleichen zu können, wurden Ähnlichkeitsuntersuchungen mit Hilfe von Clusteranalysen bei Verwendung der Sørensen-Distanz sowie Korrespondenzanalysen (DCA) ausgeführt. Zudem wurde die Stetigkeitsverteilung der Pilze, die Arten-Areal-Kurve und eine Abschätzung der zu erwartenden Artenzahl bei Flächenvergrößerung berechnet.

Die wichtigsten untersuchten Waldgesellschaften

Buchenwälder

Die Buche ist der konkurrenzstärkste einheimische Waldbaum und würde von Natur aus mindestens 75% der Fläche Deutschlands dominieren. Heute werden noch rund 4 Prozent der Fläche Bayerns von Buchenwäldern eingenommen.

Diese Buchenwälder können grob in drei Untereinheiten eingeteilt werden:

- bodensaure Buchenwälder *Luzulo-Fagetum*
- bodenneutrale Buchenwälder *Galio-odorati-Fagetum*
- basische bzw. Kalk-Buchenwälder *Hordelymo-Fagetum* bzw. *Carici-Fagetum*

Die **bodensauren Buchenwälder** sind in der Fläche die verbreitetste Vegetationseinheit. In Bayern würden sie ca. 50% der Gesamtfläche einnehmen. Das *Luzulo-Fagetum* zeichnet sich durch eine extreme Artenarmut an Gefäßpflanzen aus.

Die **bodenneutralen Buchenwälder** sind die zweitgrößte Vegetationseinheit. Hier befindet man sich exakt im standörtlichen Mittelbereich. Der Boden ist weder sumpfig noch besonders trocken, Nährstoffe sind ausreichend vorhanden. Hier kommt die Dominanz der Buche voll zum Tragen. Andere Baumarten haben aufgrund ihrer Schattenverträglichkeit kaum eine Chance. Die Bodenvegetation ist auch hier sehr artenarm.

Die krautige Vegetation der **Basischen- bzw. Kalk-Buchenwälder** ist deutlich arten-

reicher. Den Waldhaargersten-Buchenwald *Hordelymo-Fagetum* findet man über Kalkschotter, beispielsweise auf den Endmoränen der Gletscher im Voralpenland oder auch in der fränkischen Alb auf Jurakalk und auf dem Muschelkalk.

Auf besonders trockenen, wärmebegünstigten kalkreichen Standorten wird er durch einen orchideenreichen Buchenwald *Carici-Fagetum* ersetzt.

Eichen-Hainbuchenwälder

Natürliche Eichenwälder finden sich fast nur noch dort, wo es der Buche zu feucht oder zu trocken wird. Die besondere forstwirtschaftliche Nutzungsweise im Mittel- und Niederwaldbetrieb hat die Eiche und die Hainbuche begünstigt.

Heute geht man davon aus, dass die meisten noch vorhandenen Eichen-Hainbuchenwälder anthropogen entstanden sind. Wie das Beispiel des Naturschutzgebiets Ludwigshain zeigt, wird die Eiche daher häufig wieder von der Buche verdrängt werden. Der Bestand ist bereits seit über 100 Jahren aus der Nutzung genommen. Inzwischen ist der Alteichenbestand überaltert, viele Eichen stürzen um bzw. sterben ab. Im Unter- und Zwischenstand hingegen dominiert bereits die Buche. Das ebenfalls in diese Studie einbezogene Naturwaldreservat Fasanerie im Norden Münchens zeigt dagegen keine Buchenverjüngung. Dies kann mit Spätfrösten am Rand der Münchner Schotterebene zusammen hängen (Kaltluftsee).

Kiefernwälder

Für diese Studie wurden fünf bodensaure Kiefernwälder auf Sand untersucht. Der Waldtyp des *Leucobryo-Pinetum*, Weißmoos-Kiefernwald wird durch das Moos geprägt. Aufgrund von Streunutzungen, bei der oft die gesamte Bodenschicht regelmäßig aus den Wäldern entfernt wurde, bis der nackte Sand anstand, sind auf größerer Fläche sekundär diese Sandkiefernwälder entstanden.

Ergebnisse

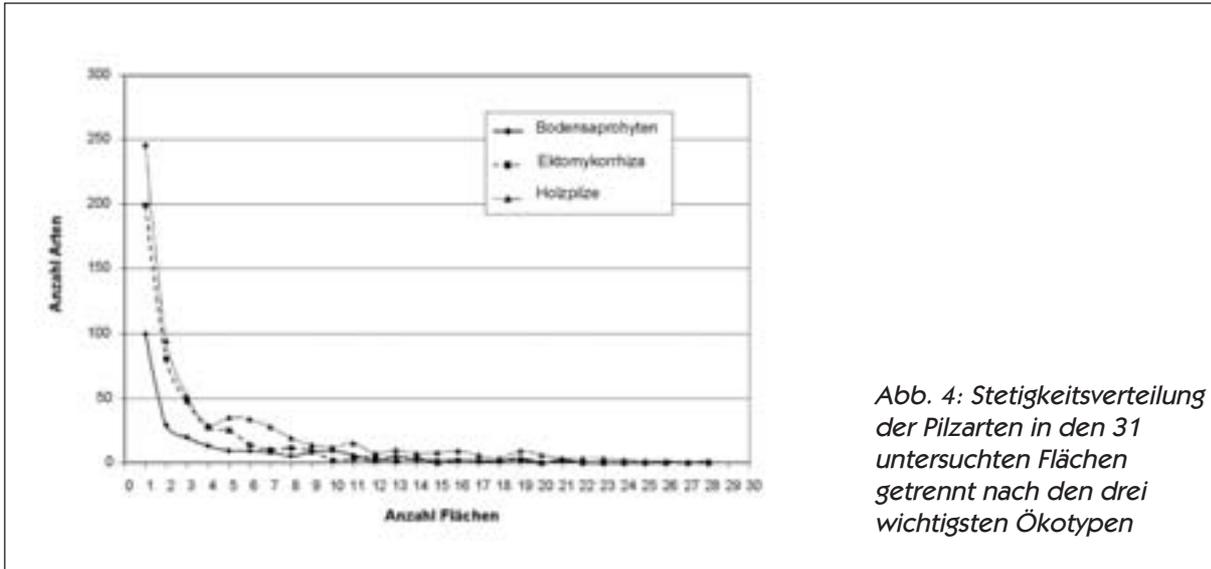


Abb. 4: Stetigkeitsverteilung der Pilzarten in den 31 untersuchten Flächen getrennt nach den drei wichtigsten Ökotypen

Die Vielfalt der Pilzarten wird an Hand der Artenverteilung besonders gut deutlich. Viele der nachgewiesenen Pilzarten konnten nur in einem einzigen oder doch nur in wenigen Reservaten bestätigt werden. Nur eine kleine Zahl von Arten war so weit verbreitet, dass sie regelmäßig beobachtet werden konnte. Aller-

dings schaffte es bislang keine Art so präsent zu sein, dass sie auf Anhieb in jedem Reservat zu finden war.

Die Abb. 4 zeigt die Häufigkeiten, mit denen die einzelnen Arten in den Reservaten nachgewiesen werden konnten.

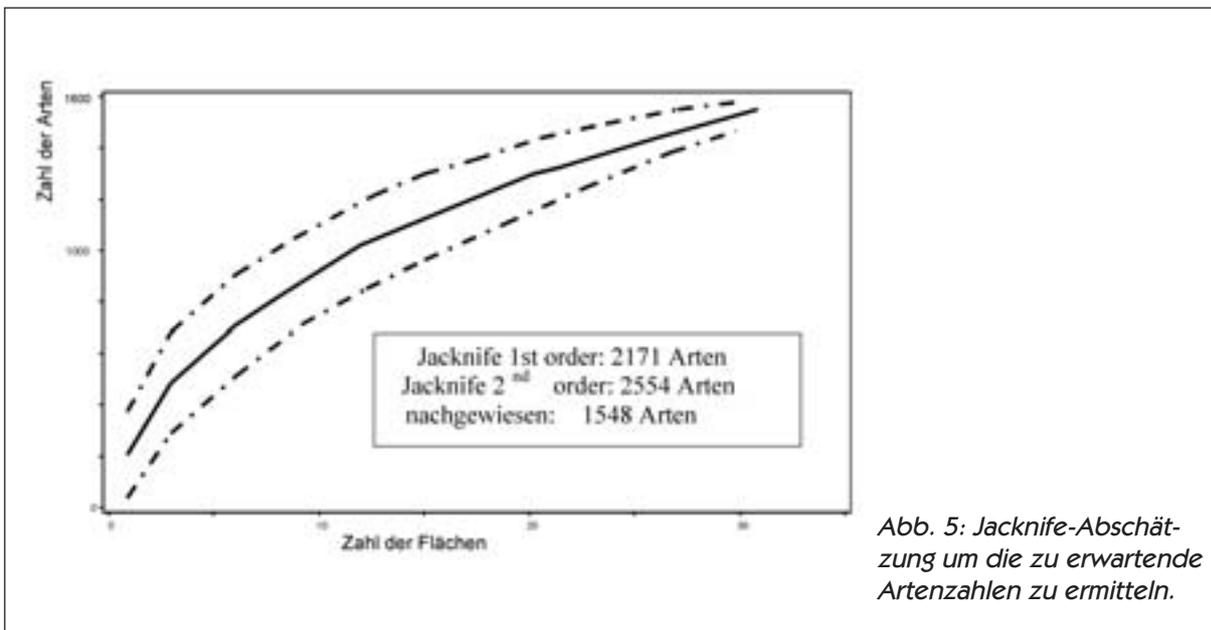


Abb. 5: Jackknife-Abschätzung um die zu erwartende Artenzahlen zu ermitteln.

Aus diesen Daten kann mit Hilfe einer sogenannten Jackknife-Abschätzung ermittelt werden, wie viele Pilzarten bei weiteren Aufnahmen in diesen Waldtypen zu erwarten sind.

Aufgrund der vorliegenden Daten lässt sich eine Größenordnung von 2200 bis 2500 Pilzarten erwarten. (Abb. 5)

Die Pilze zeigen: Von der Buche ist es nur ein kleiner Schritt zur Eiche

Methoden der modernen Statistik lassen wichtige Muster in der Artenzusammensetzung erkennen. So werden ähnliche Flächen ermittelt und zu einem Stammbaum zusammengefasst (Abb.6).

Unter Zuhilfenahme der Statistik lässt sich die Ähnlichkeit der Artzusammensetzung für die einzelnen Flächen ermitteln. Aus diesen Daten können die einzelnen Flächen in Abhängigkeit der Ähnlichkeiten zu einem Stammbaum zusammengefasst werden.

Anhand der erhobenen Daten unterscheiden sich Eichenbestände an potentiellen

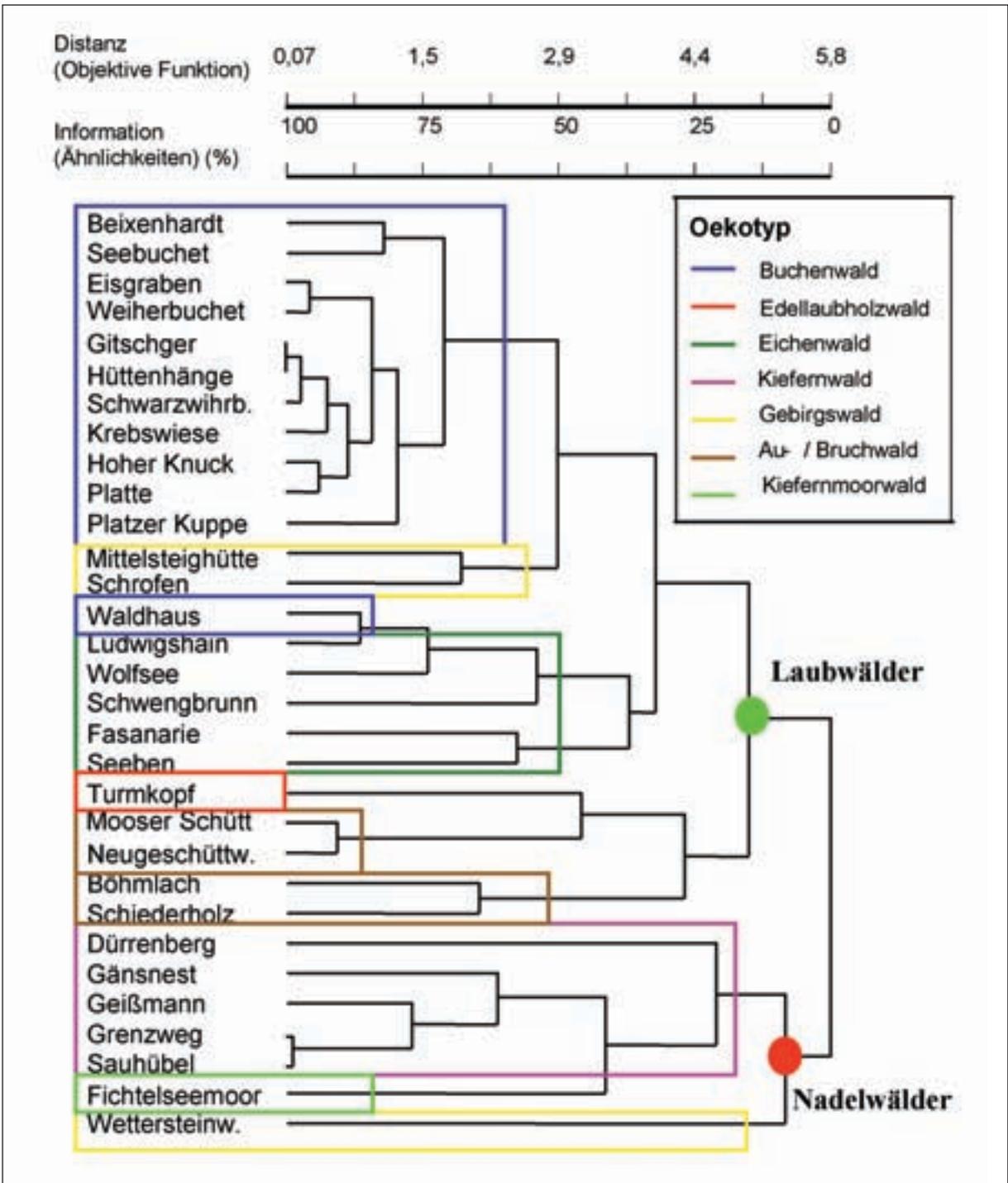


Abb. 6: Flächenähnlichkeiten berechnet durch eine Clusteranalyse nach dem Sørensenindex

Buchenstandorten im Pilzarteninventar nicht oder nur wenig von Buchenwäldern. Dieses Ergebnis zeigen nicht nur die Vergleiche aller Pilze untereinander, sondern auch die einzelnen ökologischen Gruppen. So zeigen für sich betrachtet die Totholzpilze, die Bodenstreuersetzer und die Mykorrhizapilze bereits ähnliche Ergebnisse.

Dies macht deutlich: Umwandlung von Eichenwäldern in Buchenwälder, oder umgekehrt von Buchenwäldern in Eichenwälder, ändert nichts Wesentliches in der Gesamtausstattung der Pilzarten.

Selbst das empfindliche Symbiosebett der Mykorrhizapilze wird nur wenig beeinträchtigt. Ein Baumartenwandel dürfte hier daher ohne längerfristige Folgen problemlos ausführbar sein.

Das Einbringen von Nadelbäumen, insbesondere der Gattung Pinus in größerem Maße lässt das Arteninventar drastisch umkippen. Die Kiefernwälder (standörtlich meist potentielle Luzulo-Fageten, die durch intensive Nutzung zu Leucobryo-Pineten degradiert wurden) unterscheiden sich drastisch in ihrer Pilzartenzusammensetzung von den Eichen- bzw. Buchenwäldern. Eine Überführung von Kie-

fernbeständen in Laubwälder ist daher nur längerfristig möglich, da sich das neue Arteninventar der Pilze, insbesondere der Mykorrhizapilze, mit dem Umbau erst etablieren muss.

Die Ergebnisse bestätigen auch, dass sich bei einer Umwandlung von Laubwäldern in Nadelwälder das Pilzarteninventar von dem potentiellen natürlichen Arteninventar wegentwickeln würde und ökologisch betrachtet eine deutliche Verschlechterung mit sich bringt.

Leider fehlen bislang noch entsprechende Untersuchungen aus Fichtenbeständen.

Der feine Unterschied im Buchenwald

Pilze sind geeignet, um Waldbiotope anhand ihres Arteninventars in unterschiedliche Klassen einzuteilen. Hierbei sind die Ergebnisse meist ähnlich denen der Pflanzensoziologie. Allerdings scheint gerade der sonst so schwierig zu definierende standörtliche Mittelbau um den Waldmeisterbuchenwald (Galio-odorati-Fagetum) sich in zwei Gruppen aufzuspalten (Abb. 7). Die Pilze zeigten eine ausgesprochene Empfindlichkeit gegenüber kleinflächigen standörtlichen Differenzen innerhalb dieses Waldtyps. Dabei zerfallen die

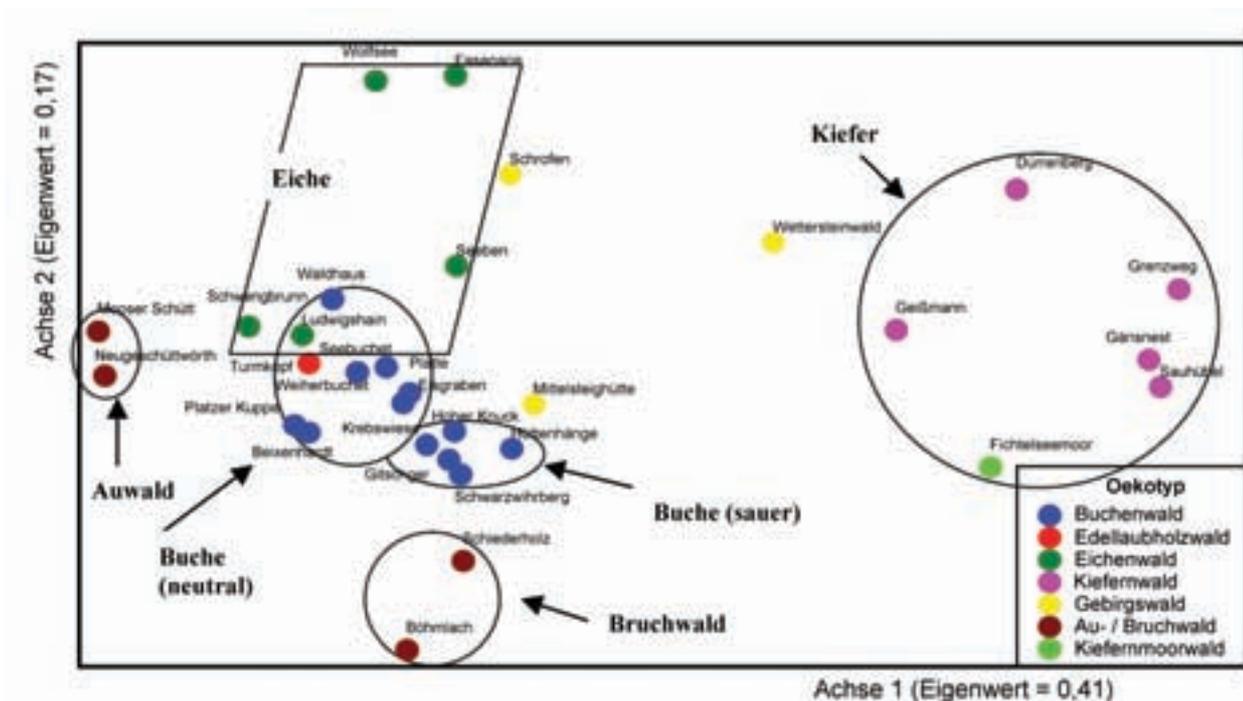


Abb. 7: Ergebnis der Korrespondenzanalyse aller Pilzarten (Anordnung der Untersuchungsflächen im Ordinationsraum).

dem Waldmeister-Buchenwald zuzuordnen- den Flächen in zwei getrennte Gruppen. Ein Teil gruppiert mit den sehr bodensauren Hain- simsens-Buchenwäldern (Luzulo-Fagetum), die andere mit den nur schwach bodensauren bis -basischen Waldgersten-Buchenwäldern (Hordelymo-Fagetum). Auch diesen Umstand

zeigen nicht nur die bodenbewohnenden Mykorrhizapilze und Bodenstreuersetzer, sondern ebenfalls die Holzpilze. Das ist ein großer Vorteil für die Auswertung künftiger Kartierungen. Denn während die Bodenbe- wohner nur relativ unregelmäßig fruktifizieren, lassen sich die regelmäßig erscheinenden

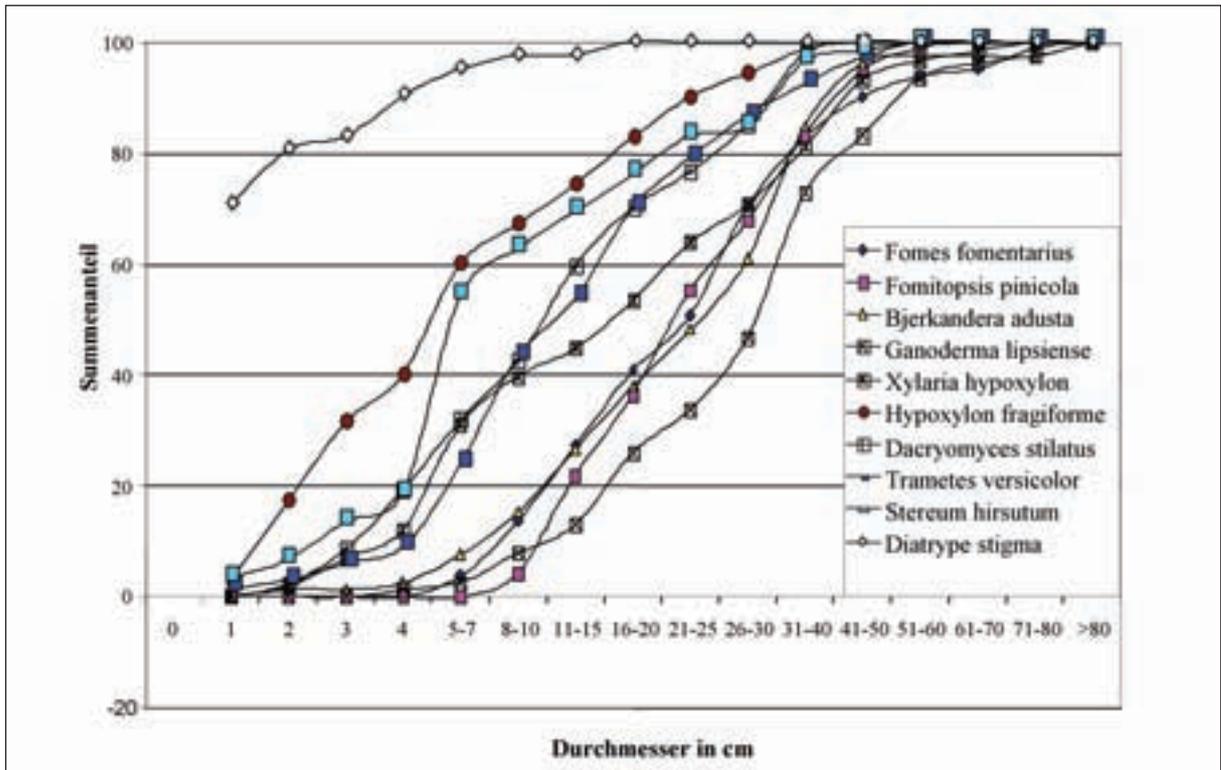


Abb. 9: Summarische Darstellung der Substratdurchmesser für die häufigsten Holzbesiedler in den bayerischen Naturwaldreservaten.

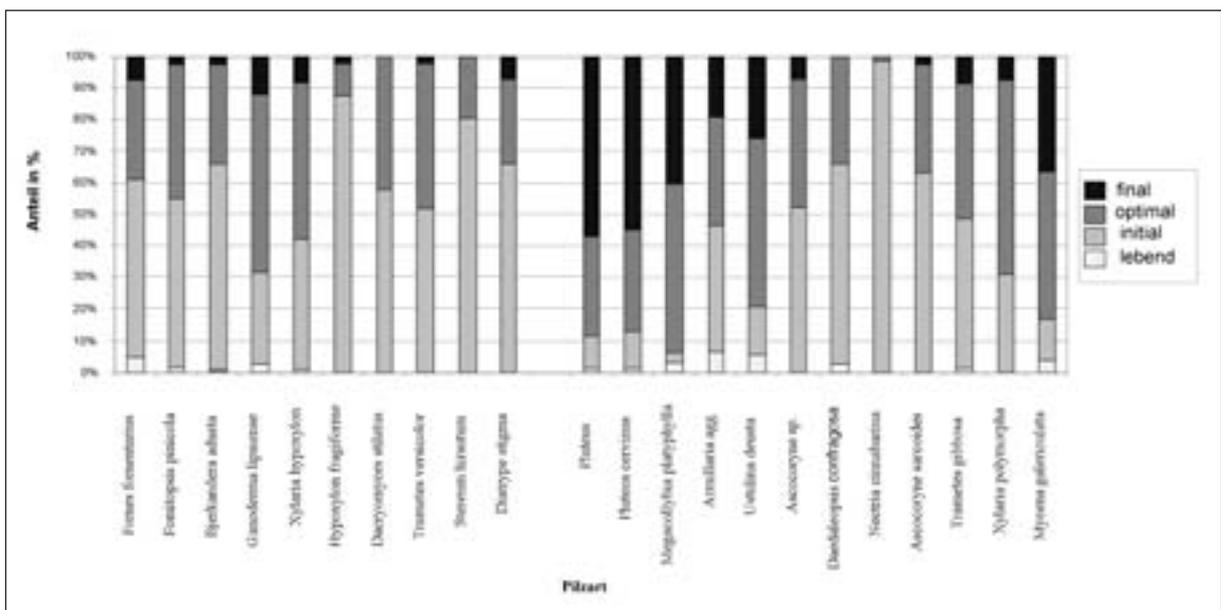


Abb. 10: Die Verteilung der Zersetzungsstufen des von den Pilzen besiedelten Holzes.

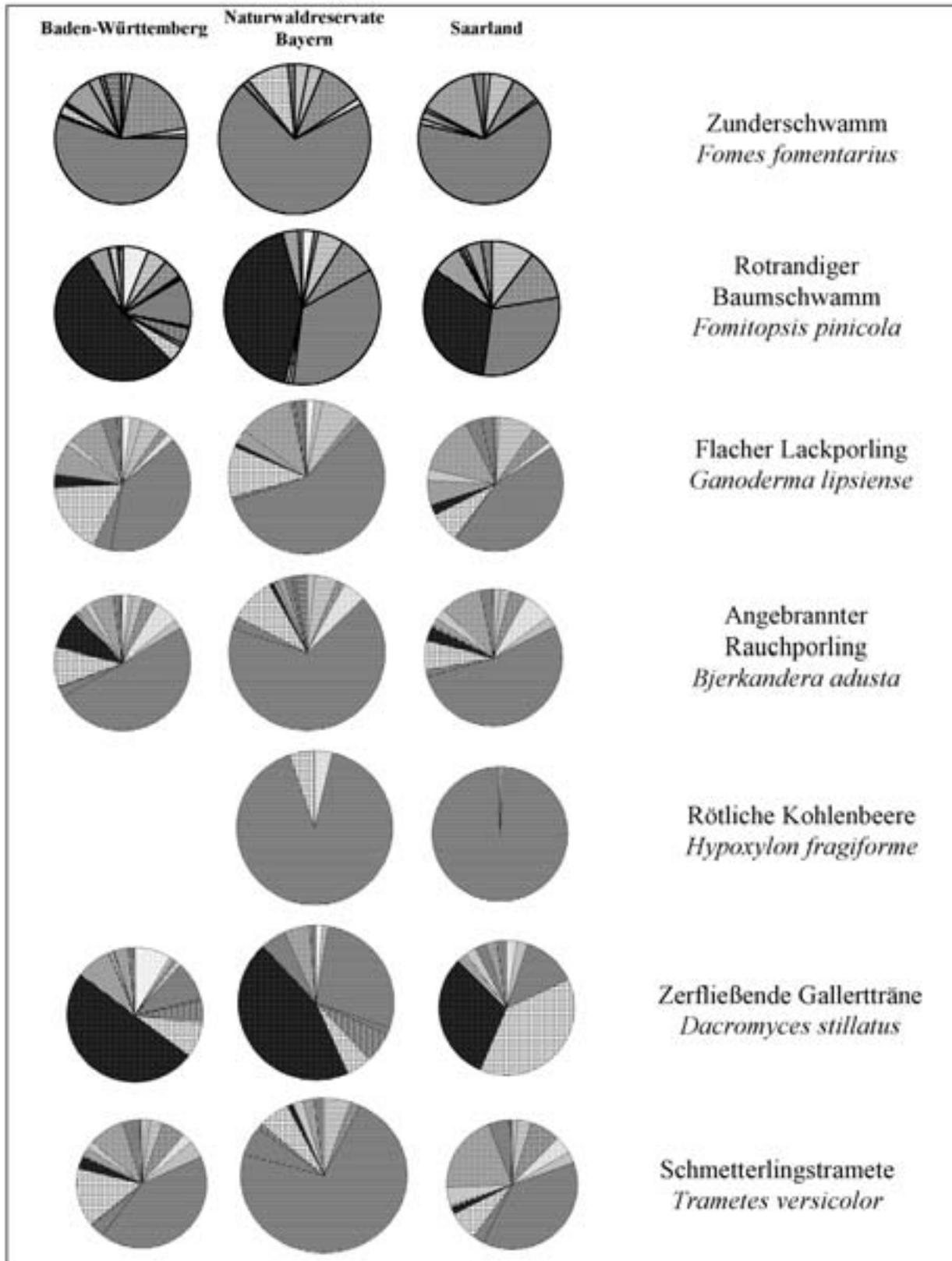
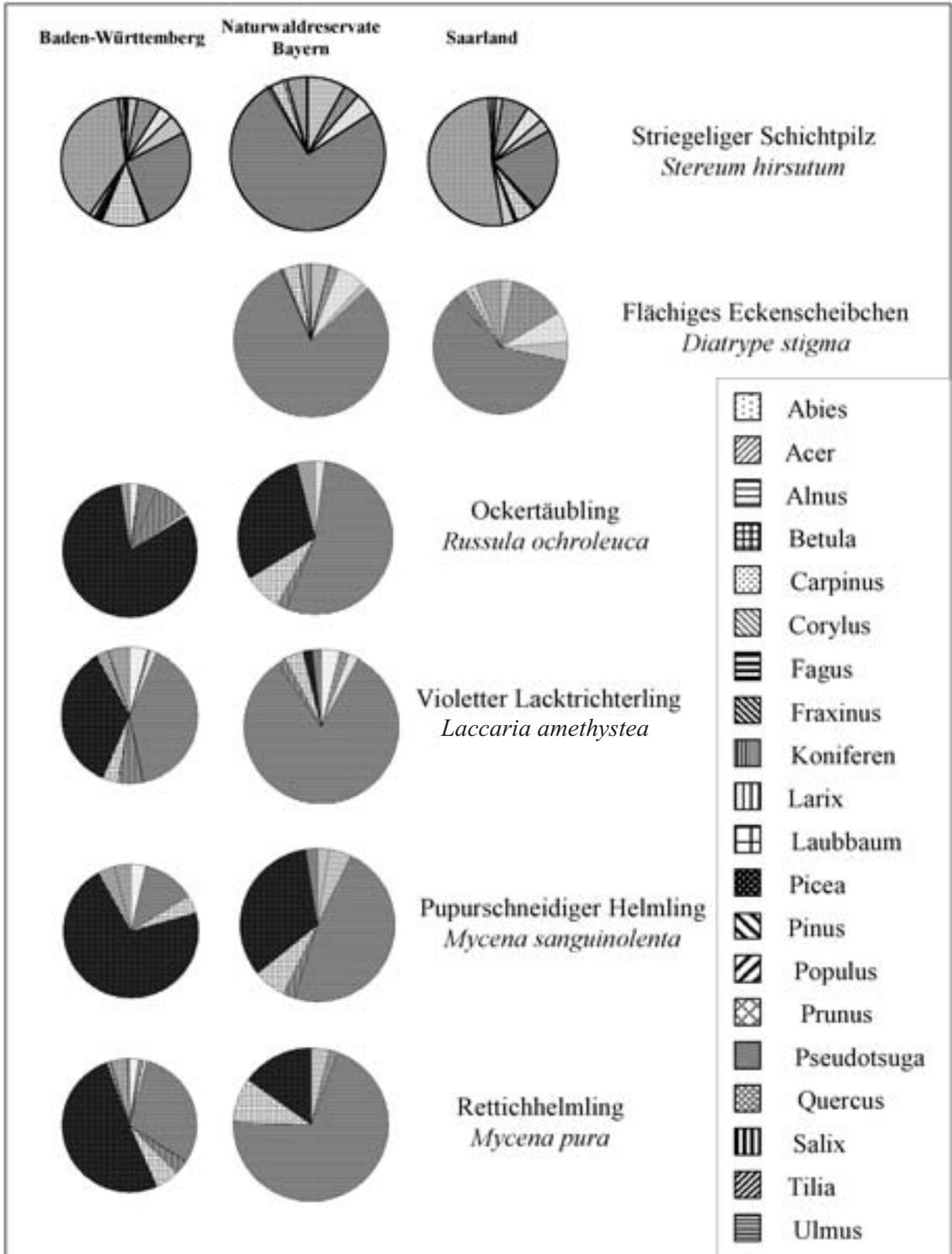


Abb. 8: Wirtsverteilung der häufigsten Pilzarten der Bayerischen Naturwaldreservate im Vergleich zu Erhebungen aus Baden-Württemberg und dem Saarland. Die Daten aus Baden-Württemberg stammen aus Krieglsteiner et. al (2000-2003), die Daten aus dem Saarland aus Derbsch und Schmidt (1987)



Fruchtkörper der holzbesiedelnden Pilzarten viel leichter erfassen.

Darüber hinaus zeigten die Vergleiche der Artenlisten auch, dass sich die Auwälder im Vergleich zu Bruchwäldern sehr deutlich trennen lassen. Dies erstaunt umso mehr, da in den Flächen der beiden Biotoptypen jeweils die Schwarzerle eine entscheidende Rolle an der Baumschicht hatte.

Unterschiede beim Substrat und dem Zersetzungsgrad

Im Rahmen der Kartierungen wurde das Substrat der holzbesiedelnden Pilze nicht nur nach der Art (Abb. 8) sondern auch nach seinem Durchmesser (Abb. 9) und dem Zersetzungsgrad (Abb. 10) erfasst. Dass die verschiedenen Arten auch hier ihre Vorlieben haben, wird in der Abb. 8 deutlich. So beschränkt sich das flächige Eckenscheibchen *Diatrype stigma* zu über 80 % der Funde auf Zweige mit einem Durchmesser von bis zu 2 cm. Dagegen ist beispielsweise die Verbreitung des Zunderschwamms auf Durchmesser von 5 bis 80 cm verteilt. Von den untersuchten Baumarten zeigt der flache Lackporling *Ganoderma lipsiense* die ausgeprägteste Tendenz hin zu starken Holzdimensionen.

Die Auswertungen der Wirte zeigen, dass die wenigsten der untersuchten Pilze eine klare Präferenz für einen einzigen Wirt zeigen. So tritt eigentlich nur die rötliche Kohlenbeere *Hypoxylon fragiforme* fast ausschließlich an der Buche und mit wenigen Funden bei der Hainbuche auf. Auffällig sind auch die Abweichungen beim rotrandigen Baumschwamm, dem ockertäubling und dem purpurschneidigen Helmling. So lassen die Ergebnisse aus Baden-Württemberg vermuten, dass es sich um Arten handeln könnte, die eine deutliche Präferenz zur Fichte besitzen. Allerdings zeigen die Untersuchungen aus den Naturwaldreservaten eindeutig, dass sich diese Arten in Laubholzdominierten Beständen durchaus auch mit der Buche und anderen natürlichen Baumarten arrangieren können. Der grundsätzlich höhere Anteil der Laubhölzer an den Wirten in den Naturwaldreservaten kann bereits damit erklärt werden, dass die Laubhölzer hier einen größeren Bestockungsanteil einnehmen als dies im

Wirtschaftswald der Fall ist.

Der Zersetzungsgrad des Holzes wurde in drei Zersetzungsstufen (initial, optimal, final) angesprochen. Es zeigt sich, dass auch beim Grad der Zersetzung die Pilze ihre unterschiedlichen Präferenzen haben. Während einige Arten wie die rötliche Kohlenbeere *Hypoxylon fragiforme* und der striegelige Schichtpilz *Stereum hirsutum* vorwiegend an den frisch abgestorbenen Hölzern oder zumindest den noch nagelfesten Hölzern (Initialstadium) zu finden sind, bilden andere Arten wie die Dachpilze ihre Fruchtkörper erst zu einem Zeitpunkt, wenn von dem Holz nicht mehr viel mehr als einige Fasern übriggeblieben sind (Finalstadium) (Abb. 9). Andere Arten wiederum wie der Brandkrustenpilz *Ustulina deusta* und die Gattung *Hallimasch* *Armillaria* sp. zeigen sich in allen Phasen fast gleichmäßig.

Die Naturwaldreservate haben noch viel zu bieten

Pilze sind für eine ökologische Einteilung bayerischer Waldökosysteme wertvoll und nutzbar. Eine zukünftige, verfeinerte Auswertung hinsichtlich naturschutzfachlich bedeutender Arten und Naturnähezeiger lässt weitere, greifbare Ergebnisse erwarten.

Die Funde der Roten Listen zeigen, dass bei den Kartierungen nicht nur die gängigen Arten gefunden wurden, sondern in den Naturwaldreservaten auch zahlreiche seltene Arten leben. So konnten aus der Roten Liste Deutschlands insgesamt 181 Arten entdeckt werden. Aus der Roten Liste von Bayern waren es sogar 225 Arten (Tab. 2).

Der enorme Artenreichtum zeigt einerseits den hohen Wert der bayerischen Naturwaldreservate für den Schutz der Pilze. Auf der anderen Seite wird die hohe Eignung der Pilzflora für ökologische Aussagen als eine der wichtigsten Artengruppen temperater Waldökosysteme unterstrichen. **Ohne Pilze kein Wald.** Aus diesem Grund wird die LWF auch weiterhin diesen im verborgenen lebenden Geschöpfen nachspüren. Sie werden uns als Indikatorgruppe noch viele wichtige Hinweise auf dem Weg zu noch naturnäheren Wirtschaftswäldern liefern.

FUNDORT	Rote Liste Deutschland					Rote Liste Bayern			
	1	2	3	R		1	2	3	4
NWR Beixenhard		2	7	2				15	5
NWR Böhmlach		1	8				1	16	4
NWR Dürrenberg		2	7					7	1
NWR Eisgraben		1	5	1				11	1
NWR Fasanerie		3	6	1			2	9	3
NWR Fichtelseemoor		6	11	1			3	10	1
NWR Gänsnest			3					2	
NWR Geißmann		1	4					6	1
NWR Grenzweg	2	3	12	1		1	2	8	4
NWR Gitschger		2	4					10	6
NWR Hoher Knuck		2	4	1				9	5
NWR Hüttenhänge		2	2				2	5	1
NWR Krebswiese		3	4	1			1	6	3
NWR Lohntal			1					3	1
NWR Löserslag			5	1			1	6	3
NWR Mooser Schütt		1	3	2				3	3
NWR Neugeschüttwörth			6	2			1	6	2
NWR Platte			3					6	6
NWR Platzer Kuppe		1	1					8	
NWR Sauhübel	1	4	11			1	1	11	2
NWR Schiederholz		3	10	1			3	18	2
NWR Schrofen		8	15	2			3	15	4
NWR Schwarzwührberg		2	3	1			2	4	4
NWR Schwengbrunn		1	9				1	10	6
NWR Seeben		1	1					5	
NWR Seebuchet		1	6	1				9	3
NWR Turmkopf		1	1					3	1
NWR Waldhaus		2	8	4			2	19	13
NWR Weiherbuchet		4	5	1			1	9	1
NWR Wettersteinwald		4	8					6	2
NWR Wolfsee	1	6	24	2			6	23	8
Für alle 29 NWR	4	45	111	21		1	27	137	60

1 - Vom Aussterben bedroht
2 - Stark gefährdet
3 - Gefährdet
R - Rarität (latent gefährdet)

1 - Vom Aussterben bedroht
2 - Stark gefährdet
3 - Gefährdet
4 - Potentiell gefährdet

Tab. 2: Verteilung der Rote Liste Arten auf die einzelnen Naturwaldreservate

Zusammenfassung

Pilze spielen als Partner der Bäume, als Zersetzer der Laub- und Nadelstreu aber auch als Parasiten eine entscheidende Rolle im Ökosystem Wald.

Zudem birgt die Pilzflora einen hohen Reichtum an Arten. Um einen Überblick über die Artenausstattung in naturbelassenen Bayerischen Wäldern zu erhalten, wurden 29 Naturwaldreservate mykologisch kartiert.

Es werden die häufigsten Pilzarten der Naturwaldreservate und zudem einige besondere mykologische Funde vorgestellt. Für die häufigeren Arten werden die Wirtartenzusammensetzung und für die Holzbesiedler auch der Zersetzungsgrad des Holzes beschrieben. Die Wirtzusammensetzungen werden mit ähnlichen Aufnahmen aus Baden-Württemberg und dem Saarland verglichen. Mit Hilfe von statistischen Analysen (Klusteranalyse der Ähnlichkeiten nach Sørensen und Korrespondenzanalyse (DCA)) wurden die Fundlisten miteinander verglichen. Es zeigt sich bei der Artenausstattung eine klare Trennung zwischen den durch die Kiefern geprägten Reservaten und den Laubholzreservaten. Während beim Laubholz wiederum die Buchen- und Eichendominierten Flächen sich sehr ähnlich sind, spalten sich die Bruch- und Auwälder sowohl von diesen als auch untereinander sehr gut ab.

Summary

Initiated by the Bavarian State Institute of Forestry (LWF) since 1989 Bavarian Nature Reserve Forests have been investigated, obtaining detailed species lists of Higher Fungi. However a conclusive interpretation of the obtained data mainly lacks. All together 1548 species of Macrofungi have been found in the 31 plots. The data set is analysed by cluster analysis and correspondence analysis (DCA).

The beech-dominated plots can be divided in two major groups: beech-stands on acid soils (mainly Luzulo-Fagetum) and stands on base-rich sites (Hordelymo-Fagetum, Carici-Fagetum). The oak-dominated plots group fall together with the base-rich beech-forests. The variance of the Galio-odorati-Fagetum having only moderately acid to weakly basic soils,

focussing the occurrence of Higher Fungi, is surprisingly high. These stands of the ecological "centre" of Bavarian beech-forests either plot together with one of the two major groups. So, the Higher Fungi seem to be a very good indicator for small differences inside the Galio-odorati-Fagetum. The wood-inhabiting fungi also seem to react on differences of the soil, especially of the pH.

The pine-dominated forests and also swamp- and fen-forests with *Alnus*, differ clearly in the fungal species composition, both in soil- and wood inhabiting fungi.

Literatur

- BLASCHKE, M., HELFER, W., (1999): Artenvielfalt bei Pilzen in Naturwaldreservaten, *AFZ/Der Wald* 8/1999, S. 383-385
- BLASCHKE, M., (1999): Naturwaldreservate - ein Eldorado für Pilzarten, *Der Tintling* 3/1999, S. 29-31
- BLASCHKE, M. (2001): Drei feine Buchen-Begleiter zwischen Würmsee und Ammersee, *Der Tintling* 3/2001, S. 8-10
- BREITENBACH, J. & KRÄNZLIN, F. (1986): Pilze der Schweiz, Band 2, Verlag Mykologia, Luzern
- DERBSCH, H & SCHMIDT, J.A. (1987): Atlas der Pilze des Saarlandes, Teil 2: Nachweise, Ökologie, Vorkommen und Beschreibungen, DELATTINIA, Saarbrücken
- HAHN, C. (2003): Ein Vergleich bayerischer Naturwaldreservate anhand des Arteninventars der Pilze mit Hilfe von Cluster-Analysen (Sørensen-Distanz) und Korrespondenzanalysen (DCA). *Z. Mykol.* 69 (in review).
- HAHN, C., HELFER, W. & SCHMID, H. (2003): Stetigkeitsverteilung von Pilzen am Beispiel bayerischer Naturwaldreservate. *Z. Mykol.* 69 (in review).
- JAHN, H. (1990): Pilze an Bäumen, Patzer Verlag, Berlin-Hannover
- KRIEGELSTEINER, G. J. (1991): Verbreitungsatlas der Großpilze Deutschlands (West), Band 1 Ständerpilze, Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart
- KRIEGELSTEINER, G. & KAISER, A. (2000): Die Großpilze Baden-Württembergs, Band 1, Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart
- KRIEGELSTEINER, G.; GMINDER, A.; WINTERHOFF, W. & KAISER, A. (2000): Die Großpilze Baden-Württembergs, Band 2, Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart
- KRIEGELSTEINER, G.; GMINDER, A. & KAISER, A. (2001): Die Großpilze Baden-Württembergs, Band 3, Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart
- KRIEGELSTEINER, G.; GMINDER, A. & KAISER, A. (2003): Die Großpilze Baden-Württembergs, Band 4, Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart
- Fotos: Helfer, Wolfgang (S. 10 links, 12 rechts oben, 13 links, 15 links); Karasch, Peter (S. 12 rechts unten); Blaschke, Markus (S. 7, 8, 9, 10 rechts, 11, 12 links, 13 rechts, 14, 15 rechts, 16).

Anhang

Nr.	Naturwaldreservat	Forstamt	Waldbeschreibung	Größe in ha	Höhenlage in m.ü.N.N.	T K25	Vorläufige Einordnung in die Potentiell natürliche Vegetation	Ökotyp
57	Beixenhardt / Groppenhofener Leite	Eichstätt	Buchenwald der südlichen Frankenalb	53,4	415 - 530	7132	Lathyro-Fagetum; Carici-Fagetum	Buchenwald
4	Böhlmlach	Erlangen	Schwarzerlen-Bruchwald in der Rezat-Rednitzsenke	10,6	295 - 300	6432	Carici elongatae-Alinetum	Bruchwald
138	Dürrenberg	Bodenwöhr	Kiefernwald im Oberpfälzer Becken	24,0	390 - 420	6740	Leucobryo-Pinetum	Kiefernwald
125	Eisgraben	Mellrichstadt	Artenreicher Schluchtwald in der Hochrhön	28,7	625 - 735	5526	Cardamino bulbiferae-Fagetum; Aceri-Fraxinetum	Buchenwald
75	Fasanerie	München	Eichen-Eschen-Hainbuchen-Wald auf der Nördlichen Münchner Schotterebene	24,8	489 - 490	7735	Potentillo-Quercetum; Galio-Carpinetum	Eichenwald
43	Fichtelseemoor	Fichtelberg	Spirkenhochmoor des hohen Fichtelgebirges	57,0	730 - 805	5937	Vaccinio uliginosi-Mugetum; Vaccinio-Abietetum	Moore, Moorwald
145	Gänsnest	Waldsassen	Artenarmer Kiefernwald im Waldsassener Schiefergebiet	46,6	495 - 555	6039/6040	Leucobryo-Pinetum	Kiefernwald
105	Gitscher	Waldsassen	Buchenwald mit Bergahorn, Esche, Fichte, Lärche und Birke im Mitterteicher Basaltgebiet	67,6	617 - 685	6038/6039	Galio-odorati-Fagetum	Buchenwald
148	Grenzweg	Altdorf	Artenarmer Kiefernwald mit Flechten im südlichen Alborland	111,7	400 - 420	6533/6534	Leucobryo-Pinetum	Kiefernwald
133	Hoher Knuck	Rothenbuch	Buchenwald mit Eiche auf Buntsandstein im Hochspessart	109,2	360 - 539	6022	Luzulo-Fagetum	Buchenwald
144	Hüttenhänge	Waldmünchen	Artenreicher Buchenwald mit Bergahorn, Tanne und Fichte im Inneren Oberpfälzer Wald	63,5	650 - 800	6742/6642	Dentario enneaphylli-Fagetum; Luzulo-Fagetum	Buchenwald
34	Krebswiese-Langerjergen	Ottobeuren	Buchen-Fichten-Wald auf Deckenschotter der Iller-Lech- Schotterplatte	41,7	620 - 645	7928	Galio-odorati-Fagetum	Buchenwald
77	Mooser Schütt	Neuburg	Auwaldungen der Donau mit Esche, Eiche, Schwarzpappel, Weide und Feldulme	44,1	385	7232	Quercu-Ulmetum minoris; Salicetum albae	Auwald

Anhang

Nr.	Naturwaldreservat	Forstamt	Waldbeschreibung	Größe in ha	Höhenlage in m.ü.N.N.	TK25	Vorläufige Einordnung in die Potentiell natürliche Vegetation	Ökotyp
16	Neugeschüttwörth	Dillingen	Eschen-Ulmen-Auwald im Donaured	38,1	400 -	7329	Querco-Ulmetum minoris; Salicetum albae	Auwald
99	Platte	Kelheim	Buchenwälder mit Eiche in der südlichen Frankenalb	20,7	430 - 470	7036	Galio-odorati-Fagetum; Galio-Carpinetum	Buchenwald
122	Platzer Kuppe	Bad Kissingen	Buchen-Wald auf Vulkankuppe in der Kuppenrhön	24,2	610 - 700	5725	Cardamino bulbiferae-Fagetum	Buchenwald
140	Sauhübel	Weiden	Kiefernwald im Oberpfälzer Becken- und Hügelland	57,3	420 - 465	6338	Leucobryo-Pinetum	Kiefernwald
67	Schiederholz	Geisenfeld	Schwarzerlenwald in der Donauniederung	22,5	364 - 365	7335	Pruno-Fraxinetum	Bruchwald
63	Schrofen	Garmisch	Fichten-Tannen-Buchen-Wald im Wettersteinmassiv	85,4	837 - 1251	8532	Aposerido-Fagetum	Bergmischwald
106	Schwarzwihlberg	Neunburg v. Wald	Buchen-Fichten-Wald im Vorderen Oberpfälzer Wald	24,4	600 - 706	6640	Luzulo-Fagetum; Galio-odorati-Fagetum	Buchenwald
45	Schwengbrunn	Neustadt b. Coburg	Ehemaliger Mittelwald mit vorwiegend Eiche im Fränkischen Bruchschollenland	25,3	350 - 420	5632	Luzulo-Fagetum; Galio-Carpinetum	Eichenwald
32	Seeben	Krumbach	Eichen-Hainbuchenwald auf Deckenschotter der Iller-Lech-Schotterplatte	8,61	520 - 535	7628	Galio-Carpinetum	Eichenwald
80	Seebuchet	Starnberg	Sukzessionsfläche mit Buchenrestbestand auf Drumlin in der Oberbayerischen Jungmoräne	2,2	690 - 730	8033	Galio-odorati-Fagetum	Buchenwald
141	Turmkopf	Schwabmünchen	Eschen-Buchenwald mit Fichte im Schotterfiedel- und Hügelland (Einhang zum Wertachtal)	14,4	538 - 580	7730	Luzulo-Fagetum; Aceri-Fraxinetum	Edellaubwald
120	Waldhaus	Ebrach	Buchen-Wald mit Eiche, Hainbuche, Esche und Schwarzerle im nördlichen Steigerwald	96,6	370 - 445	6128	Luzulo-Fagetum; Carici remotae-Fraxinetum	Buchenwald
81	Weierbuchet	Starnberg	Buchenwald mit Fichte auf nordexponierten Terrasseneinhängen der Würmendoräne	36,0	580 - 610	7934	Galio-odorati-Fagetum; Luzulo-Fagetum	Buchenwald
73	Wettersteinwald	Mittenwald	Fichtenwald mit Zirbe und Latsche im Wettersteinmassiv	45,6	1390 - 1850	8532	Piceetum subalpinum; Aposerido-Fagetum	subalpiner Nadelwald
12	Wolfsee	Uffenheim	Artenreicher Laubmischwald am Anstieg aus der südlichen Gipskeuperplatte in den Steigerwald	68,8	320 - 360	6328	Galio-Carpinetum; Luzulo-Fagetum	Eichenwald
116	Lösershag	Bad Brückenau	Buchen-Wald mit Edellaubbäumen auf Basalt in der Kuppenrhön	67,4	595 - 765	5625	Cardamino bulbiferae-Fagetum; Aceri-Tilietum	Edellaubwald