



universität
wien

DIPLOMARBEIT / DIPLOMA THESIS

Titel der Diplomarbeit / Title of the Diploma Thesis

„Eine qualitative Datenerhebung der Makromyceten des
Dunkelsteinerwaldes (NÖ) im Sommer und Herbst 2017“

verfasst von / submitted by

Lisa Weidl

angestrebter Akademischer Grad / in partial fulfilment of the requirements for the degree of

Magistra der Naturwissenschaften (Mag.rer.nat.)

Wien, 2018 / Vienna, 2018

Studienkennzahl lt. Studienblatt /
degree programme code as it appears on
the student record sheet:

E 190 406 445 A

Studienrichtung lt. Studienblatt /
degree programme as it appears on
the student record sheet:

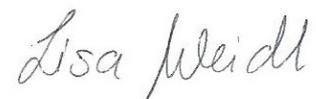
Lehramtstudium
UF Biologie und Umweltkunde
UF Mathematik (TU Wien)

Betreut von / Supervisor:

Ao. Univ.-Prof. Mag. Dr. Irmgard Krisai-Greilhuber

Eidesstaatliche Erklärung

Hiermit erkläre ich, dass ich die vorliegende Diplomarbeit selbstständig angefertigt habe. Es wurden nur die in der Arbeit ausdrücklich benannten Quellen und Hilfsmittel benutzt. Wörtlich oder sinngemäß übernommenes Gedankengut habe ich als solches kenntlich gemacht.



Wien, 06. Juli 2018

Lisa Weidl

Danksagung

An erster Stelle möchte ich mich bei meiner Diplomarbeitsbetreuerin Frau Prof. Irmgard Krisai-Greilhuber bedanken, dass Sie mich beim Verfassen der Arbeit immer tatkräftig unterstützte und ich mich bei aufkommenden Fragen jederzeit bei Ihr melden konnte. Durch die gute Zusammenarbeit und die ständige Motivation für das Erreichen meines Ziels hatte ich viel Freude an der Ausarbeitung dieses Themas und möchte auch nochmals erwähnen, dass durch die gewissenhafte Bestimmung der gefundenen Pilze durch Frau Prof. Krisai-Greilhuber diese Diplomarbeit ermöglicht wurde.

Weiterer Dank gilt allen Professorinnen und Professoren der Universität Wien und der Technischen Universität Wien, welche mein Interesse und meine Leidenschaft für die Biologie und Mathematik weiter vorangetrieben haben.

Ich möchte diese Möglichkeit auch nutzen, um meiner Familie für die Ermöglichung dieses Studiums und für die Unterstützung bei all meinen Entscheidungen zu danken.

Durch die gute Zusammenarbeit mit meinen Studienkolleginnen und -kollegen wurde die Studiumszeit zu einer tollen Erfahrung.

Zusammenfassung

Im Zuge dieser Diplomarbeit wurde eine qualitative Datenerhebung der Makromyceten im Sommer und Herbst 2017 im Dunkelsteinerwald, Niederösterreich durchgeführt. Dabei wurden zwei Standorte ausgewählt und die Pilzfunde von Ao. Univ.-Prof. Mag. Dr. Irmgard Krisai-Greilhuber, Mykologin am Department für Botanik und Biodiversitätsforschung der Universität Wien, bestimmt.

Vor der Präsentation der Ergebnisse werden die wichtigsten Eigenschaften der Echten Pilze diskutiert. Dazu zählen die frühere und aktuelle systematische Stellung, die Fruchtkörperformen und die trophischen Gruppen.

Anschließend folgt eine Vorstellung der beiden Untersuchungsgebiete, welche ca. 6 km voneinander entfernt liegen. Dabei wird auf die klimatischen, geologischen und vegetationskundlichen Aspekte näher eingegangen. Standort 1 befindet sich am Enikelberg, in der Gemeinde Neidling und setzt sich aus einem reichen Fichtenbestand mit einzelnen Laubbäumen zusammen. Der zweite Standort liegt neben Weyersdorf in der Nähe von Karlstetten und es handelt sich dabei um einen Mischwald.

Ziel dieser Diplomarbeit ist es, das Pilzaufkommen in den Untersuchungsgebieten zu dokumentieren und die vorkommenden Arten in Hinblick auf makroskopische und mikroskopische Merkmale, Ökologie und Verbreitung zu beschreiben. Die vorliegende Vegetation beeinflusst die Diversität der Pilze stark, weshalb zwei unterschiedlich aufgebaute Waldgebiete herangezogen wurden, um deren Einfluss anschließend vergleichen zu können.

Von Juli bis Oktober 2017 wurden insgesamt 79 verschiedene Pilzarten gefunden, welche anhand ihrer Abteilungen, Ordnungen und ökologischen Gruppen ausgewertet wurden. Fast die Hälfte der verzeichneten Taxa kam nur auf Standort 1 vor, wohingegen 28 Taxa ausschließlich auf Standort 2 gesammelt wurden. Aufgrund des unterschiedlichen Pflanzenbestandes kam es nur zu einer 18 prozentigen Übereinstimmung der vorkommenden Pilze.

Bis heute sind in der „Datenbank der Pilze Österreichs“ 250 Einträge für den gesamten Dunkelsteinerwald erfasst, welcher ein Waldgebiet von ca. 100 km² erschließt. Die beigefügte Artenliste ermöglicht einen ersten Einblick in die Pilzdiversität der Untersuchungsgebiete, da für diese nur wenige Daten vorhanden sind.

Abstract

In the course of this diploma thesis a qualitative data collection of the Macromycetes in the summer and autumn of 2017 in the Dunkelsteinerwald, Lower Austria, was performed. Two different forest areas were selected and the collected fungi were identified with the help of Ao. Univ.-Prof. Mag. Irmgard Krisai-Greilhuber, mycologist at the Department of Botany and Biodiversity Research at the University of Vienna.

At the beginning the most important characters of the fungi are discussed. These include the systems of classification, their morphotypes and their trophical groups.

Then the two study areas, which are approximately 6 km apart, are introduced with some aspects about climatical, geological and vegetation conditions.

Locality 1 is located on Enikelberg, near to Neidling and consists of a rich spruce forest with single deciduous trees. The second locality is next to Weyersdorf near Karlstetten and it is a mixed forest.

The aim of this thesis is to document the fungal fruitbody occurrence in the study areas and to describe the species found in terms of macroscopic and microscopic features, ecology and distribution. The present vegetation strongly influences the diversity of the fungi and is discussed also in this chapter.

From July to October 2017, a total of 79 different fungal taxa were found, which were evaluated by sytematical and ecological groups. Almost half of the taxa occurred only at locality 1, whereas 28 taxa were collected at locality 2. 18 percent of the fungi were found at both localities.

Only 250 fungal species are known for the forest Dunkelsteinerwald and the attached list of species provides an overview of the fungi occurring at the two investigation areas.

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
1.1	Vorstellung der Diversität der Pilze	1
1.2	Einblick in die historische Entwicklung der Mykologie und in die Systematik der Pilze	4
2	Eigenschaften der Echten Pilze	9
2.1	Cytologie und Morphologie der Echten Pilze	9
2.1.1	Aufbau und Wachstum der Echten Pilze	10
2.2	Die fünf Klassen der Echten Pilze	14
2.2.1	Die Basidiomyceten	14
2.2.2	Die Ascomycota	17
2.2.3	Zygomyceten	21
2.2.4	Glomeromyceten	21
2.2.5	Chytridiomyceten	22
2.3	Die Lage des Hymeniums und die daraus resultierenden Fruchtkörpertypen	22
2.4	Lebensweise und Ernährungsformen der Pilze	32
2.4.1	Symbiose	33
2.4.2	Saprotrophie	35
2.4.3	Parasitismus	37
3	Untersuchungsgebiet Dunkelsteinerwald	39
3.1.1	Die Pflanzengeografische Zugehörigkeit des Dunkelsteinerwaldes	42

3.1.2	Vegetation der untersuchten Standorte.....	44
3.1.3	Das Klima des Dunkelsteinerwaldes	47
3.1.4	Geologische Übersicht	54
4	Arbeitsablauf, Methodik und Materialerhebung	56
5	Ergebnisse und Diskussion	57
5.1	Auswertungen Standort 1	62
5.2	Auswertungen Standort 2	67
5.3	Vergleich der beiden Standorte und Diskussion.....	72
6	Portrait der gefundenen Pilze	74
7	Literaturverzeichnis	153
8	Internetquellen.....	155
9	Abbildungsverzeichnis.....	157
10	Diagramm- und Tabellenverzeichnis	160

1 Einleitung

1.1 Vorstellung der Diversität der Pilze

Pilze zählen zu den Eukaryoten und bilden in der biologischen Klassifikation neben den Tieren (*Metazoa*) und den Pflanzen (*Plantae*) ein eigenes Reich, welches als *Fungi* bezeichnet wird. Aus heutiger Sicht sind die Fungi eine Schwestergruppe der Metazoa.

Ottow schreibt in seinem Buch *Mikrobiologie von Böden: Biodiversität, Ökophysiologie und Metagenomik*: „Die Pilze umfassen eine heterogene Gruppe aus Echten Pilzen (Reich der Opisthokonta, Fungi) und pilzähnlichen Organismen wie die Schleimpilze, (Phylum Myxomycota, Amoebozoa, Eumycetozoa) und Pseudofungi oder Eipilze (Phylum Oomycota, Chromalveolata, Stramenopiles).“ (Ottow, 2011, S. 201)

Diese Heterogenität und Mannigfaltigkeit der Pilze im weitesten Sinn spiegelt sich in vielen Bereichen wieder, beispielsweise innerhalb der Morphologie und Cytologie, den Fortpflanzungsstrategien, der Gestalt der Fortpflanzungszellen, aber auch in der Ökologie der Pilze. Dabei seien die Anpassungsfähigkeiten an unterschiedliche Lebensräumen und daraus resultierende Überlebensstrategien erwähnt. Die Pilze sind auf phylogenetischer Ebene sehr unterschiedlich. (vgl. Weber, 1993, S.23 ff.; Fuchs, 2014, S. 57 ff.)

Vergleicht man nun die Hutpilze und die Hefepilze miteinander kann die Heterogenität der Pilze kurz veranschaulicht werden. Beide Vertreter zählen zu den Echten Pilzen, die Hutpilze gehören der Klasse der *Basidiomyceten* an, die Hefepilze werden zu den *Ascomyceten* gezählt.

Die Basidiomyceten sind Vielzeller und werden durch *Hyphen* aufgebaut. Die Hyphen sind fadenförmige Zellen, die durch Septen in einzelnen Kompartimente gegliedert sein können. Die Gesamtheit der Hyphen wird als *Mycel* bezeichnet. Dabei muss erklärt werden, dass die oberirdischen Strukturen, die Fruchtkörper der Höheren Pilze, welche im Wald zu finden sind, nur Teile des gesamten Organismus Pilz sind. Das unterirdische Geflecht, welches aus Hyphen aufgebaut ist, bildet den weitaus größeren Teil des Pilzes.

Der Fruchtkörper setzt sich aus aneinandergelagerten Hyphen zusammen um eine verwobene Einheit zu bilden, welche als Pseudoparenchym bezeichnet wird. Anders als bei einem echten Gewebe, verwachsen die Hyphen erst nachträglich miteinander. Wenn wir die äußere Gestalt der Hutpilze betrachten, findet man einen differenzierten Fruchtkörper vor. Dieser ist in einen Stiel und einen Hut gegliedert. Auf der Unterseite des Hutes liegt die Fruchtschicht, das *Hymenium*, welches zur Sporenbildung dient. Mit freiem Auge sichtbare Pilze, werden auch als Großpilze, *Makromyceten* bezeichnet.

Im Vergleich zu den Basidiomyceten sind Hefepilze einzellige Organismen und bilden keine Hyphen aus. Bei den Hefepilzen sind kleinere Vertreter vorzufinden, sie bilden eine einheitliche Masse und Fruchtkörper fehlen meistens. Sie werden als *Mikromyceten* bezeichnet, weil sie keine, mit freiem Auge sichtbare Fruchtkörper bilden.

Die Ausbreitungseinheit, die Spore kann durch Mitose oder Meiose hervorgehen. Man unterscheidet zwischen *Meiosporen* oder *Mitosporen*.

Die Fortpflanzung und Vermehrung der Hefepilze und der Basidiomyceten erfolgt sexuell oder asexuell. Bei der asexuellen Fortpflanzung wird ein Teil der Mutterzelle abgeschnürt und es kommt zur Knospung, dabei wandert der diploide Kern in die Mitte und wird durch eine mitotische Teilung in zwei diploide Tochterkerne aufgeteilt. Aus einer Mutterzelle sind somit zwei Tochterzellen entstanden. Bei der sexuellen Fortpflanzung werden die Sporen, die *Meiosporen*, in speziellen Zellen gebildet. Dabei werden zwei Chromosomensätze eines diploiden Kernes während der Reduktionsteilung (Miose) es in meist vier haploide Meiosporen aufgeteilt. (vgl. Dörfelt & Görner, 1989, S. 20–27; Fuchs, 2014, S. 57 ff.; Ottow, 2011, S. 201 f.)

So unterschiedlich die Echten Pilze bezüglich der Morphologie, Cytologie und Phylogenie auch sein mögen, weisen sie auch gemeinsame Eigenschaften auf.

Sie zählen, neben den Pflanzen und den Tieren zu den Eukaryoten und enthalten in der Zellwand Chitin. Die meisten Pilze leben wie fast alle Tiere und Bakterien heterotroph. Im Gegensatz zu den Pflanzen, welche aus anorganischen Materialien, mithilfe von CO₂, Chlorophyll und Sonnenlicht als Energiequelle eigene organische kohlenstoffhaltige Substanzen herstellen können, sind Pilze dazu nicht in der Lage.

Pilze (mit Ausnahme der Flechten) haben kein Chlorophyll und sind auf bereits existierende organische Kohlenstoffquellen angewiesen. Die organischen Substrate werden für den Aufbau von körpereigenen Bestandteilen und als Energiequelle benötigt. Pilze spielen im Kohlenstoffkreislauf eine wichtige Rolle, weil sie komplexe Substanzen, wie Cellulose, Lignin, Lipide und andere Polymere zersetzen können.

Im Laufe der Zeit entwickelten sie unterschiedliche Strategien und Lebensweisen. Sie können Parasiten, Symbionten, Kommensale oder Saprobionten sein. Viele zersetzen totes, abgestorbenes Material und spielen als primäre Zersetzer eine wichtige Rolle im Ökosystem. Dabei wird das tote, angesammelte organische Pflanzenmaterial, durch die Abgabe von Enzymen ins Substrat aufgespalten und somit löslich gemacht. Danach können die nicht mehr komplexen Stoffe, also kleine Moleküle, durch die Zellwand aufgenommen und weiterverarbeitet werden. (vgl. Schön, 2005, S. 7, 14, 23 ff.; Schmid & Helfer, 1995, S. 9–17)

Pilze sind auf der ganzen Welt verbreitet und spielen in jedem Ökosystem eine wichtige Rolle. Die meisten Pilzarten besiedeln terrestrisches Gebiet, wobei feuchte Standorte bevorzugt werden. Es gibt auch Pilze, die sich extremen Bedingungen gut anpassen können. Es wurden Vertreter in heißen Regionen mit einer Außentemperatur von 60 °C entdeckt, andere können auch noch bei einer kalten Umgebung (unter – 3 °C) existieren.

Unter der Schneedecke der Tundra in Sibirien sind Pilze entdeckt worden, welche in dem kalten Umfeld trotzdem leben können. Circa 2–3 % der Fungi sind Wasserbewohner, wobei sie das Süßwasser bevorzugen. Böden, Komposte und Gewässersedimente sind die wichtigsten Lebensräume der Pilze. (vgl. Schön, 2005, S. 14)

1.2 Einblick in die historische Entwicklung der Mykologie und in die Systematik der Pilze

Pilze zählen zu einer Organismengruppe, welche die Menschheit schon immer faszinierte. In der früheren Geschichte warf die Entwicklung und Morphologie der Pilze viele Fragen auf, welche in dieser Zeit nicht exakt geklärt werden konnten. Durch ihre unterschiedlichen Erscheinungsbilder, Formen, Farben und Lebensweisen konnten sie weder dem Tierreich noch dem Pflanzenreich zugeordnet werden. Die Menschheit war ratlos und fasste die Entwicklung und die Entstehung der Pilze als Art Zauberei oder sogar als Teufelswerk auf.

Weil Pilze der Menschheit unheimlich waren, wurden sie mystifiziert, mit Drachen, Kobolden und Hexen in Verbindung gebracht und dem Reich von Hexen und Geistern zugeordnet.

Heute spiegeln sich diese Mythen in den deutschen Pilznamen wieder. Einige Beispiele sind *der Satanspilz*, *die Hexenbutter* oder *der Netzstielige Hexenröhrling*. Das niederländische Wort *paddestoel*, welches den Begriff Pilz darstellt und übersetzt werden kann als *Krötenstuhl*, kann als weiteres Beispiel aufgezeigt werden. (vgl. Keizer, 2000, S. 9 ff.)

In der Vergangenheit versuchte die Menschheit die Pilze durch eigene Erfahrungen und Beobachtungen besser zu verstehen und einzuteilen. Dieses empirische Wissen wurde an die Nachfahren weitergegeben. Die Pilzkenntnisse beschränkten sich auf die Morphologie der Pilze, den Speisewert von Großpilzen, sowie die Erfahrungen mit Giftpilzen. Das empirische Wissen über Pilze ist jedenfalls älter als jede Wissenschaft.

Ein weiteres Beispiel ist die Bäckerhefe, *Saccharomyces cerevisiae*, welche schon seit langem von der Menschheit bei der Produktion von Backwaren und der Gärung eingesetzt wird. Die Eigenschaften der Bäckerhefe wurden zufällig entdeckt, ohne zuvor Kenntnisse über die Vorgänge oder die Zellstruktur zu haben. Viel später wurden in der molekularbiologischen und zellbiologischen Forschung die Geheimnisse aufgedeckt.

Weber schreibt in seinem Buch: „*Derartige empirisch gehandhabte Tätigkeiten haben sich neben und trotz der Entwicklung von biologischen Wissenschaften bis in die Gegenwart erhalten.*“ (Weber, 1993, S. 19)

Erste wissenschaftliche Aufzeichnungen über Pilze entstanden im Altertum und in der Antike, im Fachgebiet der Medizin. Der berühmte griechische Arzt Hippokrates (um 460 v.Chr.) setzte sich mit dem Themengebiet auseinander und beschrieb Mittel gegen Pilzvergiftungen. Theophrastos von Eresos (um 300 v. Chr.) war der Erste, welcher die Morphologie der Pilze genauer untersuchte. Er zählte die Pilze zu den Pflanzen.

Im Mittelalter kam es zum Stillstand der wissenschaftlichen Forschung, die alten Erkenntnisse wurden zusammengefasst. Zu erwähnen sind die Werke von Hildegard von Bingen (1089–1179) und Albertus Magnus (1193–1280), welche die wichtigsten bekannten Pilze porträtierten.

Im 16. Jahrhundert entstanden große Fortschritte in der Pilzkunde – einige Forscher versuchten eine systematische Gliederung der Pilze zu entwickeln. Die Einteilung der Pilze beruhte zu dieser Zeit ausschließlich auf morphologischen (phänotypischen) Eigenschaften. Ende des 16. Jahrhunderts wurde mit einem der ersten Mikroskope die Pilzspore entdeckt, welche als Vermehrungseinheit gedeutet wurde. Durch die Entwicklung des Mikroskops konnten nun cytologische Untersuchungen in die Systematik der Pilze miteinfließen.

Im 17. Jahrhundert kam es zu Erforschungen innerhalb der Systematik der Pilze, es wurden von Tournefort (1656–1708) klare definierte Pilzgattungen mit den jeweiligen Arten beschrieben. Des Weiteren erkannte Tournefort, dass Pilze selbständige Organismen sind. Sein System war die Grundlage der Arbeiten von Carl von Linné (1707–1778).

Linné war einer der erfolgreichsten Naturforscher aller Zeiten. Er entwickelte die Regeln für die wissenschaftlichen Benennungen der Pflanzen- und Tierwelt, welche auch heute verwendet werden und als binäre Nomenklatur bekannt sind. Die Unterschiede in der Gestalt und dem Aufbau von Tieren und Pflanzen ist für jeden Menschen gut ersichtlich, jedoch war es auch für Carl von Linné unklar, in welches Reich die Pilze eingeordnet werden sollten. Letztlich gliederte er die Pilze zusammen mit den Farnen, Moosen und Algen in eine Pflanzenklasse ein. (vgl. Schmid & Helfer, 1995, S. 17; Weber, 1993, S. 19–22)

Nun stellt sich die Frage, warum Carl von Linné die Pilze zum Reich der Pflanzen hinzufügte. Zu dieser Zeit wurde in der Biologie nur zwischen Flora und Fauna unterschieden, eine andere Einteilung existierte nicht.

Pilze haben mehrere Eigenschaften mit den Pflanzen, aber auch mit den Tieren, gemeinsam. Die Fähigkeit sich nicht bewegen zu können, verbindet sie mit den Pflanzen. Die Variabilität bzgl. der Größe und Gestalt innerhalb des Pflanzenreiches ist sehr groß, genauso wie bei den Pilzen. Es existieren mikroskopisch kleine Pilz-Exemplare, welche einen Durchmesser von 3 Mikrometer aufweisen. Auch große Vertreter, welche ein fadenförmiges unterirdisches Geflecht von 890 Hektar bildeten und 150 Tonnen wogen, wie ein Exemplar des Hallimasches, *Armillaria ostoyae*, wurden gefunden. (vgl. Fuchs, 2014, S.57)

Ein Unterscheidungsmerkmal zwischen Pilzen s.str. und Pflanzen liegt im Aufbau ihrer Zellwände: Pflanzenzellwände enthalten Cellulose, Pilzzellwände Chitin.

Im 18. und 19. Jahrhundert konnten viele offene Fragen der Mykologie geklärt werden. Henrik Persoon (1761–1836) war einer der Begründer der „modernen Mykologie“ und bemühte sich um eine exakte morphologische Gliederung. Darwin schaffte es, dass viele Forscher auch phylogenetische Denkansätze in die Mykologie miteinfließen lassen. Dieser Schritt führte zu vielen neuen Studien. Neue Errungenschaften in der Sexualität der Pilze, der Fruchtkörperentwicklung und der Entwicklungszyklen konnten dadurch aufgezeigt werden.

Im 20. Jahrhundert wurde herausgefunden, dass ein Individuum aus Zellen besteht. Es wurde der Aufbau der unterschiedlichen Zellarten analysiert und die Unterschiede zwischen Pro- und Eukaryoten aufgedeckt. Seit diesem Jahrhundert ist belegt, dass Pilze, Tiere und Pflanzen zu den Eukaryoten zählen.

Die Zellen der Fungi weisen einen echten Zellkern auf. Die DNA innerhalb des Zellkerns wird von einer Kernhülle umgeben, dadurch wird sichergestellt, dass die Erbinformationen vom angrenzenden Cytoplasma isoliert werden.

Dass Pilze ein eigenes Reich einnehmen und nicht bei Pflanzen eingeordnet werden können, konnte durch phylogenetische Analysen mit molekulargenetischen Methoden geklärt werden. Die partielle, oberflächliche Übereinstimmung zwischen Pflanzen und Pilzen, wie etwa die Bewegungslosigkeit ist kein Argument für gemeinsame verwandtschaftliche Beziehungen.

Weber schreibt in seinem Werk, dass weder bei „*kritischer taxonomisch-phylogenetischer noch bei morphologisch-ökologischer Betrachtungsweise Pilze und Pflanzen in einem einheitlichen Naturreich ohne Zugeständnisse unterzubringen sind.*“ (Weber, 1993, S. 21) Auch durch die Dikaryophase weisen die Pilze Eigenschaften auf, welche nicht mit den Pflanzen übereinstimmen.

In der älteren rein morphologischen Einteilung der Pilze wurden diese nach ihren Fruchtkörpergestalten und Erscheinungsbildern klassifiziert. Die tatsächlichen Verwandtschaftsverhältnisse konnten dabei nur ungenügend berücksichtigt werden. Die Einteilung der Fungi kann je nach systematischer Arbeitsweise sehr variabel und komplex sein, da sie unter verschiedenen Gesichtspunkten stattfinden kann. Diverse Merkmalskomplexe wie, die Fortpflanzungs- und Vermehrungsformen, ihr morphologischer Habitus, ökologische Merkmale wie besiedelte Lebensräume, Ernährungsweisen oder etwa auch Wachstumsraten können herangezogen werden.

Mit neuen molekulargenetischen Methoden wurde klar, dass ein großer Teil der Pilze noch nicht erforscht ist. Die Systematik der Fungi wird mithilfe der neuen Methoden fortlaufend überarbeitet, verbessert und richtiggestellt. In vielen Disziplinen der Biologie, neben der Mykologie auch Mikrobiologie und Botanik, wird mykologisch geforscht, wobei versucht wird unterschiedliche Ansätze miteinfließen zu lassen. Wenn die Einteilung phylogenetischen Kriterien folgt, muss erklärt werden, dass die Schleimpilze, die *Myxomyceten* und die Eipilze, die *Oomyceten*, früher zu den Pilzen gezählt wurden.

Gründe waren die Ähnlichkeiten in der Morphologie des Fruchtkörpers und das Vorhandensein sporenbildenden Stadien. Mithilfe von DNA-Untersuchungen konnte der Stammbaum der Eukaryoten genauer analysiert werden. Diese beiden und noch weitere kleinere Gruppen zählen heute nicht mehr zur den Fungi, sondern zu den Stramenopilen bzw. Eumycetozoa.

Die mycelbildenden Oomyceten sind also phylogenetisch gesehen näher mit den Braunalgen verwandt als wie mit den Echten Pilzen.

Die Myxomyceten sind tierische Organismen, welche näher mit den Amöben, als mit den Echten Pilzen verwandt sind. Die Echten Pilze bilden eine Schwestergruppe zu den Tieren. Ein weiteres Unterscheidungsmerkmal zwischen den Echten Pilzen und den Myxomyceten ist das Vorhandensein oder das Fehlen von Plasmodien. Der

Vegetationskörper, das Plasmodium der Myxomyceten ist eine zellwandlose, vielkernige und bewegliche Plasmastruktur.

Der Thallus der Echten Pilze ist entweder einzellig oder aus einem Geflecht von fadenförmigen Hyphen aufgebaut.

Zu den Echten Pilzen, den Fungi (früher *Eumycota*), zählen u.a. folgende Klassen: *Basidiomyceten*, *Ascomyceten*, *Zygomyceten*, *Glomeromyceten* und *Chytridiomyceten*.

Die Vertreter der Echten Pilze können sich asexuell und sexuell fortpflanzen und vermehren. Generell kann gesagt werden, dass die Art und Weise der Fortpflanzungssysteme sehr variabel ist. Einige Arten pflanzen sich nur asexuell fort. Häufig werden jedoch beide Arten der Fortpflanzung von einem Pilz durchlaufen.

Die Namensgebung der Klassen wurde durch die unterschiedliche Gestalt der sexuellen Fortpflanzungsstrukturen vorgenommen. Hier seien kurz die *Asci* und die *Basidien* erwähnt, welche die typischen Meiosporangien der Ascomyceten und Basidiomyceten sind und im späteren Verlauf genauer erklärt werden. (vgl. Fuchs, 2014, S 57 ff.; Ottow, 2011, S.201 f.)

2 Eigenschaften der Echten Pilze

Im Folgenden werden die Cytologie und die Morphologie der Echten Pilze genauer betrachtet, dabei wird der Aufbau der Echten Pilze erklärt. Danach werden die Eigenschaften der fünf Klassen der Echten Pilze beschrieben. Zuletzt werden die Fruchtkörpertypen, die Lage des Hymeniums und die Lebensweise der Pilze diskutiert.

2.1 Cytologie und Morphologie der Echten Pilze

Als *Zelle* bezeichnet man den Grundbaustein aller Organismen, sie bildet die kleinste Einheit eines Organismus. (vgl. Czihak, Langer & Ziegler, 1990)

Pilze sind eukaryotische Lebewesen und sind aus eukaryotischen Zellen aufgebaut. Die Zellen weisen, im Gegensatz zu den Prokaryoten einen Zellkern auf. Die DNA innerhalb des Zellkerns wird von einer Kernhülle umgeben, dadurch wird sichergestellt, dass die Erbinformationen vom angrenzenden Cytoplasma isoliert werden. Die Erbinformationen sind als Chromosomen in haploider oder nach der Karyogamie in diploider Form im Zellkern vorzufinden.

Interessant ist auch, dass die Anzahl der Chromosomen je nach Art stark variieren kann. Es gibt Ascomyceten, wie zum Beispiel die Bäckerhefe, *Saccharomyces cerevisiae*, welche 16 Chromosomen im Zellkern trägt, während der Gießkannenschimmel, *Aspergillus nidulans*, acht Chromosomen aufweist. Zum Transport und Austausch zwischen dem Kern und dem umliegenden Cytoplasma dienen die zahlreichen Poren der Kernmembran.

Die eukaryotischen Zellen sind stärker gegliedert als die prokaryotischen Zellen. Sie enthalten im Cytoplasma Zellorganellen. Diese sind: die Ribosomen, der Golgi-Apparat, das Endoplasmatische Retikulum (kurz ER), sowie die Lysosomen, Peroxisomen und Mitochondrien. Im Gegensatz zu den Pflanzen findet man in den Pilzzellen keine Chloroplasten. Außergewöhnlich in der Struktur der pilzlichen Zellen ist das Vorhandensein von Chitin in den Zellwänden. (vgl. Fuchs, 2014, S. 59; Weber, 1993, S. 28–63; Webster 1983, S.50 f.; Munk, S. 142–143)

In der unteren Abbildung ist der typische Aufbau einer Pilzzelle ersichtlich, wobei der Zellkern von einer Membran umgeben ist und im Cytoplasma die Zellorganellen zu finden sind. Rechts ist ein längliches Mitochondrium dargestellt.

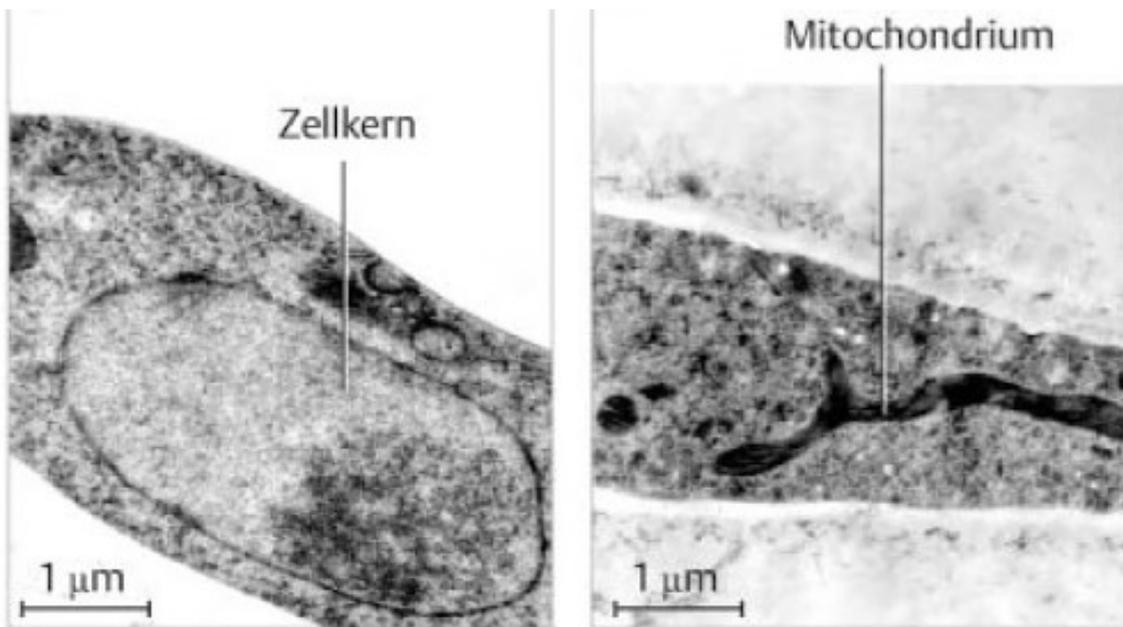


Abb. 1: Typischer Aufbau einer Pilzzelle (Munk, 2008, S.144)

2.1.1 Aufbau und Wachstum der Echten Pilze

Bei einem Spaziergang durch die Wälder entdecken wir einen Herrenpilz, welcher ein typischer Vertreter der Basidiomyceten ist. Der oberirdische Fruchtkörper ist in Stiel und Hut differenziert und ragt aus der Bodenoberfläche heraus. Doch die Tatsache, dass der Pilz auch einen unterirdischen Teil ausbildet, welcher die unterschiedlichsten Substrate durchzieht, wie beispielsweise den Boden, das Holz oder das Laub, ist vielen Menschen nicht bekannt. Das unterirdische, weit verbreitete Geflecht ist aus fadenförmigen Zellen, den Hyphen aufgebaut. Auch der oberirdische Fruchtkörper besteht aus Hyphen. Bei Pilzen können daher oberirdische Fruchtkörper und ein unterirdisches Geflecht unterschieden werden. Das unterirdische Geflecht bildet den weitaus größeren Teil des Pilzes. Die Gesamtheit der netzartig verbundenen Hyphen bezeichnet man als Mycel.

Der Fruchtkörper setzt sich aus aneinandergelagerten Hyphen zusammen, die eine verwobene Einheit bilden, welche als Pseudoparenchym oder Plektenchym bezeichnet wird. Anders als bei einem echten Gewebe verwachsen die Hyphen erst nachträglich miteinander und bilden Verzweigungen aus. Die Anastomosen sind die

Verbindungen zwischen den einzelnen Hyphen, die Gesamtheit wird als Hyphengeflecht bezeichnet.

Die Aufgabe des Fruchtkörpers ist die der sexuellen (oder auch asexuellen) Vermehrung, daher werden die Hyphen, welche die sporenbildenden Strukturen ausbilden, auch als *generative Hyphen* bezeichnet. Viele Fruchtkörper sind einjährig und vergänglich doch der unterirdische Teil des Pilzes bleibt bestehen.

Die unterirdischen Hyphen werden als *vegetative Hyphen* bezeichnet und durchwachsen das Substrat. Über die äußeren Membranen der Hyphen werden direkt die Nährstoffe aus dem Substrat aufgenommen, was als osmotische Nährstoffaufnahme bezeichnet wird.

Bei manchen Pilzen können die unterirdischen Hyphen durch verdickte Zellwände ein Spitzenmeristem ausbilden. Diese verdickten Hyphen haben die Funktion einer Wurzel, sie dienen dem Stofftransport und der Nährstoffaufnahme. Die verdickten Zellen sind meist dunkel pigmentiert. Mithilfe dieser wurzelähnlichen *Rhizomorphen* kann der Pilz neue Substratquellen erschließen.

Ein gutes Beispiel für die Entwicklung von Rhizomorphen sind die Hallimasch-Arten, *Armillaria spp.*, welche sich weit ausbreiten können und die Wurzelsysteme von Bäumen und Sträuchern befallen. *Armillaria* ist einer der gefährlichsten Parasiten für Bäume und Sträucher, weil er das Kambium der Bäume abtötet.



Abb. 2: Rhizomorphen von *Armillaria spp.*(Wikipedia, o.J)

Außerdem bilden manche Pilze auch ein Luftmycel aus, welches der Ausbreitung von Sporen dient. Das Luftmycel ähnelt einem watteartigen, weißen Überzug. (vgl. Fuchs, 2014, S.60 f.)

Aufbau der Hyphen:

Die Hyphen können gegliedert vorliegen, dabei werden die Zellkerne in einzelne Kompartimente angeordnet. Um die Hyphen zu gliedern werden Querwände, *Septen*, ausgebildet. Der Aufbau der Septen ist innerhalb der Echten Pilze unterschiedlich. Die Septen sind keine echten Zellwände. Es ist auch möglich, dass die Hyphen ungegliedert und somit mehrkernig vorliegen. Die ungegliederten Hyphen werden als *Syncytien* bezeichnet. In den generativen Hyphen der Zygomyceten, Glomeromyceten und Chytridiomyceten werden selten Hyphen mit Septen ausgebildet, weshalb mehrere Kerne in einer Hyphe liegen.

Die Basidiomyceten und Ascomyceten bilden in den Hyphen Querwände aus. Die Septen der Ascomyceten sind relativ einfach aufgebaut, diese enthalten einen zentralen Porus, welcher den Austausch zwischen den Kompartimenten gewährleistet (Abb. 3 links). Durch diesen Porus können sogar Organellen, wie zum Beispiel Zellkerne wandern und er bildet eine Cytoplasmabrücke. Die „Zellen“ welche mithilfe der Septen in den Hyphen geschaffen werden, werden daher als Hyphenkompartimente bezeichnet.

Wenn es zur Hyphenverletzung kommt, wird der Porus zu einem Problem, weil das Cytoplasma aus dieser Öffnung austreten kann. Damit nicht die gesamte Hyphe ihr Cytoplasma verliert, wird der Porus mit einem Pfropfen, dem Woronin-Körperchen zeitweilig verschlossen. (vgl. Lüder, 2015, S. 10 ff.; Fuchs, 2014, S. 60; Munk, 2008, S. 142–143)

Der Septenaufbau der Basidiomyceten ist komplexer, der Porus wird oben und unten von Porenkappen, dem *Parenthosom*, umgeben. Das Parenthosom wird durch das Endoplasmatische Retikulum gebildet. Dieser Typ wird als *dolipores Septum* bezeichnet (Abb. 3 rechts)

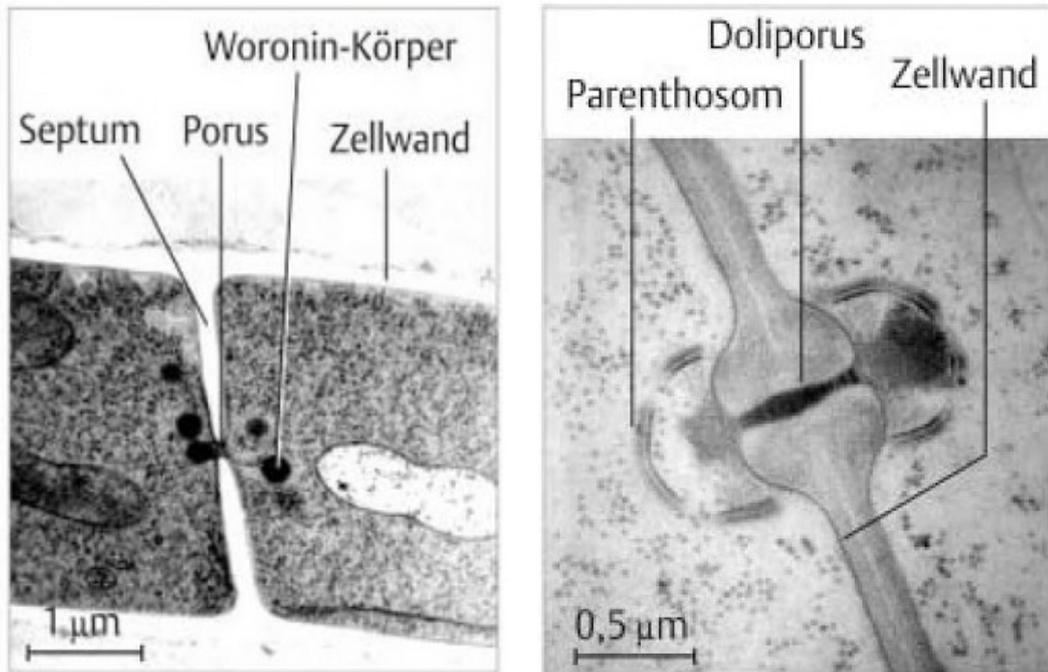


Abb. 3: Links: Hyphenausschnitt eines Ascomyceten mit einem Septum. Rechts: Doliporus eines Basidiomyceten (Munk, 2008, S.144)

Hyphenwachstum:

Das Wachstum der Hyphen erfolgt apikal durch Spitzenwachstum, es kommt dabei zu einer Anlagerung der Vesikel an der Spitze. Die Vesikel transportieren Zellwandmaterial an die Fusionsstelle. Bei den septierten Fungi wird apikal ein Spitzenkörper gebildet, bei den Zygomyceten kommt es zu einer halbmondförmigen Anordnung der Vesikeln. (vgl. Fuchs, 2014, S. 60)

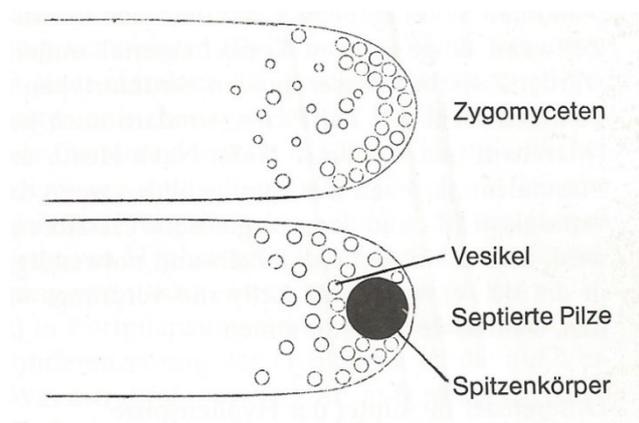


Abb. 4: Vergleich der Vesikelanordnung bei den Zygomyceten und septierten Fungi (Webster, 1983, S. 53)

2.2 Die fünf Klassen der Echten Pilze

Im Folgenden werden die fünf Klassen erklärt und ein Überblick über deren wichtigste charakteristische Eigenschaften gegeben.

2.2.1 Die Basidiomyceten

Die Klasse umfasst über 30.000 Arten. Die Basidiomyceten, welche auch als Ständerpilze bezeichnet werden, haben ihren Namen durch ihre Sporenständerzelle (Meiosporangium), welche *Basidie* genannt wird, erhalten. Die Basidien sind die sporenbildenden Zellen und bilden zusammen das Hymenium. Dabei entwickeln die meist keulenförmigen Basidien, häufig vier stiftförmige Auswüchse, welche als Sterigmen bezeichnet werden. Die Sporenanzahl beträgt meist vier, kann aber auch abweichen. An den Sterigmen werden die Basidiosporen exogen gebildet.

In Abbildung 5 ist ein Hymeniumausschnitt dargestellt. Die aneinander gelagerten Basidien sind in unterschiedlichen Entwicklungsstadien abgebildet. (1) Basidie mit abgeworfenen Sporen, (2) Basidiosporen exogen an der Basidie angeheftet, (3) dickwandige Cystide, (4) unreife Basidie.

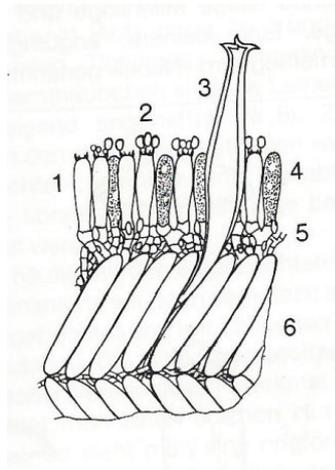


Abb. 5: Hymeniumausschnitt von den Basidiomyceten (Gehardt, 1990, S. 19)

Während der Reifezeit werden die Basidiosporen der Luft ausgesetzt. Weil die Sporen nicht beweglich sind werden sie aktiv weggeschleudert und durch die Luftbewegung ausgebreitet. Die Anzahl der gebildeten Sporen ist sehr hoch, im Durchschnitt können bspw. die Champignons mehrere Millionen Sporen pro Stunde produzieren und freisetzen. Die Form der Basidien und der Basidiosporen sind wichtige Bestimmungsmerkmale. Zur eindeutigen Bestimmung ist die Farbe der Sporen wichtig. Das Farbspektrum reicht von farblosen, rosa, über schokoladenbraunen bis zu schwarzen Sporen. (vgl. Webster, 1983, S. 374–383; Keizer, 2000, S.17 f)

Innerhalb der Klasse der Basidiomyceten, gibt es keinen einheitlichen Fruchtkörperbau, dieser kann unterschiedliche Formen und Ausprägungen annehmen.

Wir finden in dieser Klasse häufig Hutpilze, die auf der Unterseite des Hutes die Fruchtschicht tragen. Die Größe und Gestalt der einzelnen Arten variiert sehr stark. Die Hutgröße kann bei den Helmlingen einen Durchmesser von nur einem cm betragen und bei anderen Arten, wie z.B. bei den Riesenschirmlingen 35 cm annehmen. Aber auch einige Pilzarten, welche einen undifferenzierten Fruchtkörper entwickeln, gehören zu den Basidiomyceten. Sie bilden ein einheitliches Erscheinungsbild aus, welches eine krusten- oder konsolenförmige Gestalt hat.

Die Gestalt, Form und Farbe des Hymeniums, des Stieles und des Hutes sind bei der Bestimmung von großer Bedeutung. Das Hymenium bildet eine Schicht aus sporenbildenden Zellen aus und überzieht unterschiedliche Oberflächen, welche in Form von Lamellen, wie zum Beispiel beim Champignon oder als Röhren, wie beim Steinpilz, ausgeprägt sind. Des Weiteren sind auch leisten- und stachelartige Strukturen möglich. Zu den Vertretern dieser Klasse zählen die meisten fleischigen Speise- und Giftpilze, sowohl Hutpilze als auch Keulenpilze, Gallertpilze, Bauchpilze. Die pathogenen Rost- und Brandpilze werden ebenfalls in diese Klasse eingeordnet.

Die Basidiomyceten können typologisch – abhängig von ihrer Fruchtkörpergestalt und der Hymeniumausprägung – in Blätterpilze, Röhrenpilze, und Nichtblätterpilze gegliedert werden.

Zu den Agaricales zählen etwa die Knollenblätterpilze, die Champignons, oder der Parasol. Während der Entwicklung vieler Arten der Blätterpilze entsteht um den

Fruchtkörper eine Schutzhülle. Im Laufe des Fruchtkörperwachstums reißt diese Schutzhülle auf und bleibt in Form eines Ringes um den Stiel oder als Hüllreste auf der Hutoberseite und um die Stielbasis zurück.

Die meisten Vertreter, die einen hutförmigen Fruchtkörper haben und auf der Hutunterseite Röhren ausbilden, werden den Boletales zugeordnet. Meist sind die Röhren leicht vom Hut ablösbar. Die Fruchtschicht überzieht die Innenseite der Röhren. Zu diesen zählen der Gallenröhrling, die Rotfußröhrlinge oder die Filzröhrlinge.

All jene, welche keinen Hutpilz ausbilden und ein konsolen-, krusten- oder stachelförmige Erscheinungsbilder entwickeln, werden zum Formtyp Nichtblätterpilze zusammengefasst. (vgl. Spektrum.de, 2018)

Gemeinsam haben die Blätterpilze, die Röhrlinge und die Nichtblätterpilze die Lage des Hymeniums, weil dieses die äußere Oberfläche des Fruchtkörpers überzieht. Sie wurden früher deshalb auch *Hymenomyceten* genannt.

Das Gegenteil zu den Hymenomyceten bilden die Bauchpilze, welche die Hymeniumstrukturen und Sporen im Inneren des Fruchtkörpers aufweisen. Zu diesen zählen, bei den Basidiomyceten, z. B. die Stäublinge.

Die variablen Fruchtkörperformen sollen in Abbildung 6 veranschaulicht werden. Abbildung 6: 1–3 zeigt Hymenomyceten, das Hymenium liegt auf der Außenseite des Fruchtkörpers: Lamellenpilz (6: 1) die hymeniumtragende Oberfläche in Form von Lamellen; und Röhrenpilz (6: 2) in Form von Röhren. Abbildung 6: 3 zeigt einen krustenförmigen Fruchtkörper, welcher ein Substrat überzieht. Abbildung 6: 4 zeigt einen geschlossenen Fruchtkörper, der für Bauchpilze typisch ist. (vgl. Reinhard Berndt, 2018)



Abb. 6: Typische Vertreter der Basidiomyceten und ihre Fruchtkörperformen
(Dörfelt & Ruske, 2014, S. 35, 73, 75)

Die Mehrheit der Arten lebt saprotroph, dabei wird totes organisches Material wie Holz und Blätter zersetzt. Viele Hutpilze gehen auch eine Symbiose mit Bäumen ein und sind wichtige Mykorrhizapartner. Es finden sich auch Vertreter, die parasitisch leben, wie zum Beispiel der Hallimasch. Zu den Basidiomyceten zählen weitere gefährliche Holzfäuleerreger, wie der Hausschwamm.

(vgl. Weber & Webster, 2007, S. 487 f.; Fuchs, 2014, S. 63)

2.2.2 Die Ascomycota

Die Ascomycota, auch Schlauchpilze genannt, sind die formenreichste und größte Klasse der Echten Pilze. Ihren Namen haben sie durch ihr schlauchförmiges Fortpflanzungsorgan, den *Ascus*, erhalten. In dem länglichen Ascus werden meist acht sexuelle Sporen, die *Ascosporen*, gebildet. Je nach Art kann die Anzahl der Ascosporen variieren und 2, 16 oder mehr betragen. Die Asci haben die gleiche Aufgabe wie die Basidien der Basidiomyceten und sind diesen homolog. (vgl. Dörfelt

& Ruske, 2014, S.28). Im Gegensatz zu den Basidiomyceten werden die Sporen im Inneren der Asci gebildet und nicht exogen abgeschnürt. Wie bei den Basidiomyceten, lagern sich die sporenbildenden Zellen – die fruchtbaren Asci – an gesonderten Stellen des Fruchtkörpers zusammen und bilden das Hymenium. Das Hymenium kann die Innenseite oder die äußeren Strukturen des Fruchtkörpers überziehen.

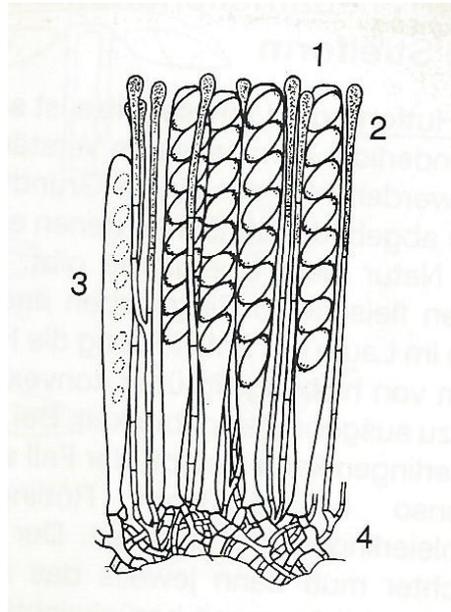


Abb. 7: Die namensgebenden schlauchförmigen Asci sind im Hymenium angeordnet
(Gehardt, 1990, S. 19)

Abbildung 7 zeigt einen Hymenium-Ausschnitt einer Morchel, dieser ist ca. 500-fach vergrößert. (1) reifer Ascus mit Sporen, (2) Paraphysen, (3) unreifer Ascus, (4) Subhymenium.

Bei vielen Ascomyceten wird im Laufe der geschlechtlichen Fortpflanzung, ein mit bloßem Auge sichtbarer Fruchtkörper, das *Ascoma* oder *Ascocarpium* gebildet. Durch Zusammenlagerung von sterilen und fruchtbaren Hyphen wird ein oberirdischer Fruchtkörper aus Flechtgewebe oder sogar Scheingewebe entwickelt. (vgl. Webster, 2007 S. 21)

Im Gegensatz zu den Basidiomyceten bildet die Mehrheit der Ascomyceten kleinere, unscheinbarere Fruchtkörper aus, einige sind in einen Hut und Stiel differenziert. Die Fruchtkörper der Ascomyceten sind von kugelige, becher-, schüssel-, oder napfförmiger Gestalt oder auch hutpilzartig. Zu der Klasse zählen begehrte

Speisepilze wie die Morchel oder die Trüffel, aber auch Becherlinge, Schimmel- und Hefepilze.

In der unteren Abbildung soll ein kurzer Überblick über die Vielfalt der morphologischen Gegebenheiten der Ascomyceten gegeben werden. Die linke Abbildung zeigt einen becherförmigen, orangen Fruchtkörper von *Disciotis venosa*, welcher auch Morchelbecherling genannt wird. Die Fruchtkörper der Frühjahrsmorchel, *Gyromitra esculenta*, sind im Gegensatz zu den Becherlingen stärker gegliedert. Einen typischen kugeligen Ascocarp bilden die Trüffel-Arten aus, auf dem rechten Bild ist eine warzige Hirschtrüffel, *Elaphomyces granulatus*, zu sehen.



Abb. 8: Typische Vertreter der Ascomyceten im Überblick (ÖMG, 2016)

Zur Reifezeit entsteht im Ascus ein starker Druck und die Sporen werden explosionsartig herausgeschleudert. Bei diesem Vorgang wird z.B. die Ascusspitze geöffnet und ein Deckelchen umgeklappt. Die Sporen werden durch den Wind ausgebreitet und sind nicht beweglich.

Die Ascosporen weisen – je nach Pilzart – unterschiedliche morphologische Eigenschaften auf. Sie können in ihrer Größe, Struktur, Gestalt und Farbe vielfältig sein.

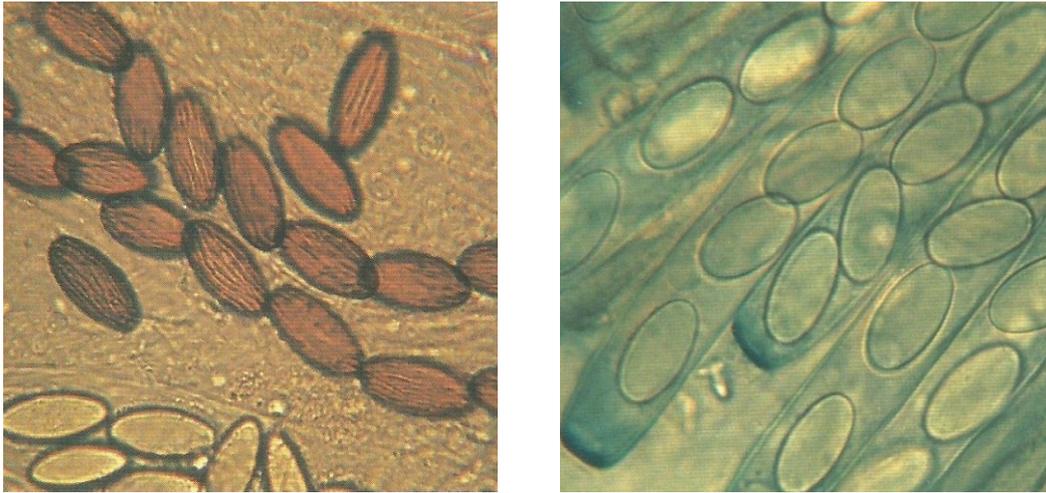


Abb. 9: Die Morphologie der Sporen der Ascomyceten (Keizer, 2000, S. 15)

In Abbildung 9 soll die Vielfältigkeit der Ascosporen sichtbar gemacht werden. Links sind die Ascosporen des Klebrigen Kotlings, *Ascobolus furfuraceus*, zu sehen. Die elliptisch geformten Sporen wirken bei starker Vergrößerung wie Mandeln. Die unreifen Sporen sind durchsichtig und von einer schleimigen Masse umgeben. Die reifen Sporen färben sich violett-bräunlich und weisen eine längliche Furchung auf. Rechts wurden unter starker Vergrößerung die Ascosporen und die Ascusspitzen des Sepiablauen Becherlings, *Peziza septiata*, sichtbar gemacht. Die langgezogenen Zellen sind nebeneinander im Hymenium angeordnet und weisen im Inneren die länglichen Ascosporen auf. Bei Zugabe eines rotbraunen jodhaltigen Farbstoffes färben sich die Ascusspitzen blau. (vgl. Keizer, 2000, S.13 ff.)

Innerhalb der Ascomyceten kommt es nicht nur zur sexuellen Fortpflanzung, sondern auch zur asexuellen, wie zum Beispiel bei der Bäckerhefe, welche sich durch Sprossung vermehrt oder wie beim Pinselschimmel mit Konidien.

Bis heute sind über 60.000 Arten beschrieben worden, wobei von Experten eine viel höhere, noch unerforschte Artenanzahl vermutet wird. (vgl. Adrian Leuchtman, 2017)

Sie sind weltweit verbreitet und besiedeln unterschiedliche Habitate. Die meisten Arten leben terrestrisch, einige aquatisch in den Meeren oder im Süßwasser. Innerhalb der Klasse kommen die Lebensformen Parasitismus und Saprotrophie am häufigsten vor. (vgl. Weber & Webster, 2007, S. 226 f.)

2.2.3 Zygomyceten

Die *Zygomyceten*, auch Jochpilze genannt, bilden eine Klasse mit ca. 1000 Arten. Die meisten Arten leben terrestrisch und sind in Form von Schimmel auf Brot, Gurken oder Tomaten jedem bekannt. Namensgebend für die Klasse sind die sogenannten sexuellen Zygosporien. Diese entsteht bei der Verschmelzung zweier haploider Gametangien.

Auch kommt hier die asexuelle Fortpflanzung vor, dabei werden unbewegliche, Aplanosporen gebildet, welche durch Wind, Insekten oder andere Tiere, aber auch durch das Wasser ausgebreitet werden können. Die Aplanosporen werden in Sporangien gebildet und werden aktiv aus den Sporangien herausgeschleudert. (vgl. Webster, 1989, S.175; Fuchs, 2014, S.64 f.)

2.2.4 Glomeromyceten

Die *Glomeromyceten* wurden früher in die Abteilung der Jochpilze eingegliedert. In den letzten Jahren stellte sich durch molekulargenetische Untersuchungen heraus, dass diese nicht mit den Zygomyceten näher verwandt sind. Sie bilden derzeit eine eigene Klasse innerhalb der Eumycota, was jedoch in jüngster Zeit bereits wieder umstritten ist.

Zu erwähnen ist, dass sie mit ca. 80 % der Landpflanzen eine mutualistische Symbiose eingehen, welche auch als *Endomykorrhiza* bezeichnet wird. Daher sind die Glomeromyceten auch unter den Namen *Arbuskuläre Mykorrhizapilze* oder *AM-Pilze* bekannt.

Sie leben im Boden und in den Pflanzenwurzeln, sind mit freiem Auge nicht sichtbar und bilden eine wichtige Rolle im Ökosystem. Sie stellen den Pflanzen anorganische Stoffe zur Verfügung, dafür erhalten sie photosynthetisch fixierten Kohlenstoff. Diese Symbiosen mit Gefäßpflanzen bestehen seit über 400 Millionen Jahren. Demnach ist die Nährstoffaufnahme der Pflanzen seit vielen Millionen Jahren eng auf die Pilz-Symbiose abgestimmt. Die ältesten Pilz-Fossilien sind aus dieser Klasse gefunden worden. (vgl. LMU, 2018)

2.2.5 Chytridiomyceten

Diese Klasse kann sich sexuell und asexuell fortpflanzen, wobei hier interessant ist, dass die Vermehrungseinheit beweglich ist. Sie bilden begeißelte Sporen, sogenannte *Zoosporen* aus, weshalb sie auch Flagellatenpilze genannt werden. Die Verbreitung der Sporen kann nur im feuchten Milieu stattfinden, weshalb die Arten der Chytridiomyceten an nasse Standorte gebunden sind. Sie sind meist einzellige Organismen, die Hyphen sind selten durch Querwände in Kompartimente gegliedert.

2.3 Die Lage des Hymeniums und die daraus resultierenden Fruchtkörpertypen

Die Basidiomyceten und Ascomyceten sind die größten Klassen der Eumycota. Der Fruchtkörper kann von Art zu Art sehr stark variieren. Im Folgenden werden die wichtigsten Fruchtkörper- und Hymeniumtypen erklärt und die daraus resultierenden morphologischen Gruppen genauer behandelt.

Funktionell dienen die Fruchtkörper, die Carposoma, (pl. Carposomata) der Sporenproduktion und -ausbreitung. Dabei werden die Fruchtkörper aus Hyphen aufgebaut, auf oder in welchen die sporenbildenden Zellen, die Meiosporangien liegen. Die geschlechtlichen Meiosporen, werden in oder auf den Meiosporangien entwickelt. Man nennt die Meiosporen bei den Ascomyceten, Ascosporen und bei den Basidiomyceten, Basidiosporen.

Die länglichen, schlauchförmigen Fortpflanzungsorgane der Ascomyceten, werden auch Asci genannt und sind namensgebend für diese Klasse. Der Terminus *Ascus* kommt aus dem Griechischen und bedeutet „Schlauch“. Auch die Klasse der Basidiomyceten erlangt ihren Namen durch die typischen Basidien, die Meiosporangien der Basidiomyceten. Durch Zusammenlagerung von Hyphen wird ein Fruchtkörper entwickelt, die Asci oder Basidien lagern sich an bestimmten Stellen des Carposomas zusammen und bilden das Hymenium.

Die Lage des Hymeniums und die Fruchtkörperformen der Ascomyceten

Bei vielen Ascomyceten wird im Laufe der geschlechtlichen Vermehrung ein mit bloßem Auge, sichtbarer Fruchtkörper, das Ascoma, gebildet. Das Ascoma wird in

ein Zentrum und eine Wand eingeteilt, ersteres bildet das Hymenium aus und an diesem lagern sich die Asci und dazwischen liegende Paraphysen palisadenförmig an. Die häufig auffällige Färbung des Hymeniums liegt an den Farbstoffen, welche in den Saffthaaren, den *Paraphysen*, enthalten sind. Die Paraphysen liegen zwischen den Asci und sind längliche, wasserhaltige Zellen. Der zweite Teil des Ascomas, die Wand, wird aus einem Plektenchym oder Pseudoparenchym aufgebaut.

Die Lage des Hymeniums ist ein wichtigstes morphologisches Bestimmungsmerkmal bei Pilzen und spielt bei der Einteilung der Fruchtkörpertypen eine entscheidende Rolle. Man differenziert die exponierte Lage der Fruchtschicht oder die Lage im Inneren des Fruchtkörpers.

Die Fruchtkörper können in Form von *Apo-*, *Kleisto-* und *Perithezien* ausgebildet sein.

Wenn die äußere Oberfläche des Ascomas mit den sporenbildenden Zellen überzogen wird, liegt ein Apothecium oder offener Fruchtkörper (Abb. 10: 1) vor. Die meisten Apothecien haben eine becherförmige Gestalt.

Aber auch innerhalb von geschlossenen, kugelförmigen Fruchtkörpern kann sich das Hymenium ausbilden, diese Fruchtkörperform heißt Kleistothecium (Abb. 10: 2). Bei dieser Form ist das Hymenium nach außen hin, durch eine Wand komplett umschlossen. Die Sporen können zur Reifezeit nicht selbständig freigesetzt werden, da hier eine geschlossene Fruchtkörperform vorliegt. Die Ausbreitung der Sporen findet mit Hilfe von Tieren statt, welche durch den Duft der Pilze angelockt werden und diese fressen, die unverdaulichen Sporen werden durch den ausgeschiedenen Kot verbreitet.

Die dritte Fruchtkörperform wird als Perithecium (Abb. 10: 3) bezeichnet. Dabei werden kegelförmige Fruchtkörper, bei denen im Inneren die Asci eingebettet sind, ausgebildet. An der Spitze des Ascomas befindet sich eine Öffnung, das *Ostiolum*, welches die Ausbreitung der reifen Sporen ermöglicht.

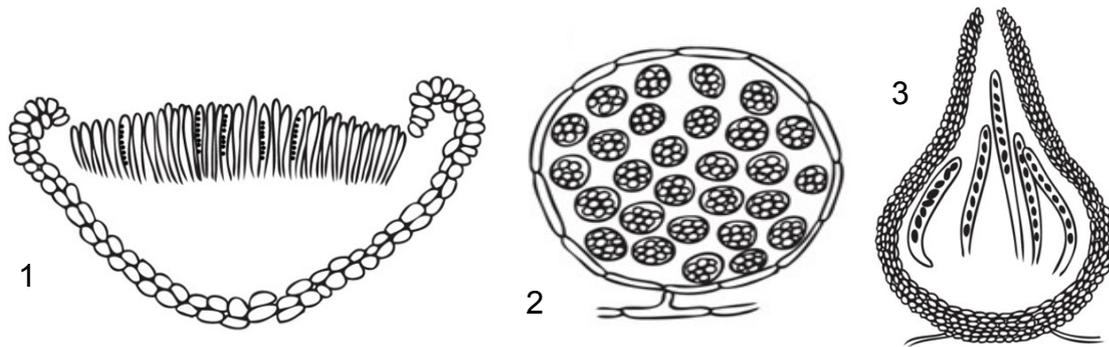


Abb. 10: Die unterschiedlichen Fruchtkörpertypen der Ascomyceten (Webster & Weber, 2007, S. 245)

Um der Vielfalt der Natur Rechnung zu tragen sei an dieser Stelle auf die mannigfaltigen Ausprägungsmöglichkeiten der verschiedenen Ascomyceten verwiesen (Abb. 11).

Zum Beispiel treten die Apothecien in Form von *Becherlingen* auf, die durch eine becher-, schalen-, oder kelchförmige Gestalt ausgezeichnet sind. Ein kurzer Stiel kann ausgebildet sein. Dabei ist das Hymenium freiliegend und überzieht die Innenseite der becherförmigen, konkaven Struktur.

Aus den Becherlingen entwickelten sich die *Morchelbecherlinge*, welche einen deutlichen Ansatz für einen Stiel und eine wabenförmige Struktur aufweisen. Die wabenförmige Struktur dient der Oberflächenvergrößerung des Hymeniums.

Des Weiteren werden die *Öhrlinge* bei den Apothecien eingeordnet, welche am Rand tief eingeschnitten sind und eine ohrförmige Gestalt aufweisen. Auch bei diesen liegt das Hymenium auf der Oberfläche im Becher.

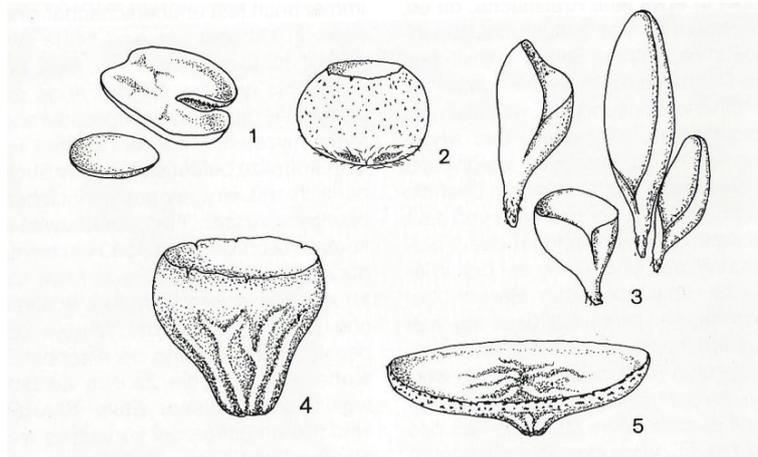


Abb. 11: Fruchtkörperformen der Ascomyceten: 1-2: Becherlinge, 3: Öhrlinge, 4: Pokal-Rippenbecherling, 5: Morchelbecherling (Gerhardt, 1990, S. 14)

Die Lage des Hymeniums von Lorcheln und Morcheln qualifiziert diese als Apothecien. Allerdings sind jene stärker differenziert als die Becherlinge, denn sie sind in Stiel und Hut gegliedert. Zum Beispiel besitzt die Frühjahrslorchel einen nach außen gewundenen, gehirnartigen Hut.

Im Gegensatz zu der giftigen Frühjahrslorchel weist die Speisemorchel wabenartige Strukturen am Hut auf. Durch diese Besonderheit wird die Oberfläche vergrößert und es können mehr Sporen gebildet werden.

Bei den Morcheln liegt das Hymenium nur in den wabenartigen Vertiefungen, die erhabenen Kanten sind aus sterilen Hyphen aufgebaut. Ein interessantes Detail am Rande ist, dass der Fruchtkörper der Morcheln hohl ist. (vgl. Gerhardt, 1990, S.14)

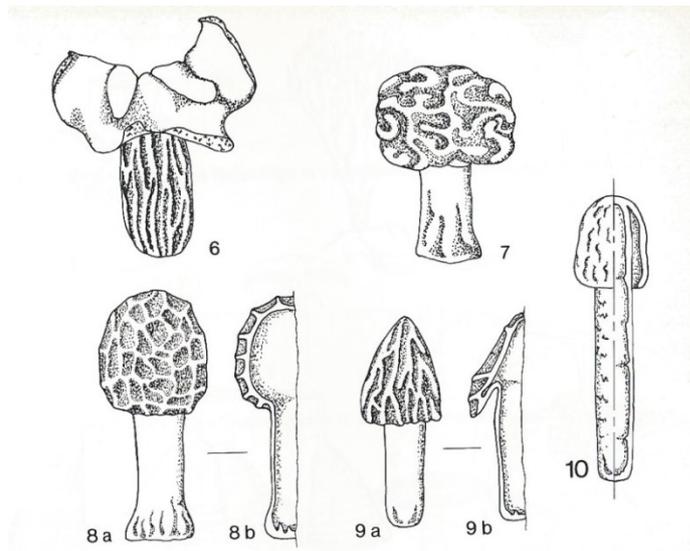


Abb. 12: Fruchtkörper der Ascomyceten: 6: Herbstlorchel, 7: Frühjahrslorchel, 8a: Speisemorchel im Längsschnitt, 9a: Halbfreie Morchel, 9b: Halbfreie Morchel im Längsschnitt, 10: Fingerhutverpel (Gerhardt, 1990, S. 15)

Bei der Gattung *Tuber*, den Trüffeln, welche unterirdische, knollige Fruchtkörper ausbilden, liegt das Hymenium im Inneren und ist ein abgewandeltes Apothecium. Durch Untersuchungen konnte herausgefunden werden, dass sich die Trüffeln von den Becherpilzen ableiten lassen.

Das Hymenium der Becherpilze liegt auf der äußeren Oberfläche und wanderte nach und nach in das Innere des Fruchtkörpers, dabei sind geschlossene Fruchtkörper entstanden. In der unteren Abbildung sieht man den geschlossenen Fruchtkörper der Speisetrüffel, wobei das Hymenium charakteristisch im Inneren liegt.

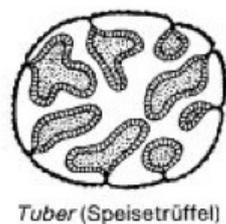


Abb. 13: Querschnitt durch einen Fruchtkörper der Speisetrüffel (Spektrum.de, 2018)

Die Lage des Hymeniums und die Fruchtkörperformen der Basidiomyceten

Bezeichnet werden die Fruchtkörper der Basidiomyceten auch als *Basidioma* (pl. Basidiomata). Die Einteilung der Fruchtkörpertypen erfolgt nach der Lage und dem Aufbau des Hymeniums.

Bei *Hymenothecien* liegt das Hymenium exponiert vor und überzieht die äußeren Strukturen des Fruchtkörpers. Krusten- oder konsolenförmige Baumpilze, korallenförmige Pilze, aber auch Hutpilze werden zu den Hymenothecien gerechnet. Unter einem *Hymenophor* versteht man die Hymenium-tragenden Strukturen, welche bei den Hymenothecien zu finden sind. Ein Hymenophor ist, bei stärker differenzierten Basidiomyceten, in Form von Lamellen, Röhren oder Stacheln ausgeprägt. Diese Strukturen dienen der Oberflächenvergrößerung zur Optimierung der sexuellen Sporenproduktion

Im Gegensatz dazu, existieren die *Gasterothecien* oder *gastrale Basidiomata*. Bei diesen liegen die Basidien im Inneren des Fruchtkörpers. Die Boviste und die Erdsterne gehören dieser Formgruppe an. (vgl. Weber, 1993, S. 97 ff.)

Hymenothecium

Bei diesem Typ werden die äußeren Oberflächen vom Hymenium überzogen. Man unterscheidet anhand des äußeren Erscheinungsbildes drei Grundtypen der hymenialen Basidiomata: *Crustothecium*, *Holothecium* und *Pilothecium*.

Crustothecium

Als Crustothecien bezeichnet man eine Formgruppe, welche konsolenförmige (dimitate Crustothecien) oder krustenförmige (effuse Crustothecien) Erscheinungsbilder aufweist. Die krustenförmigen Vertreter (Abb. 14) haben keinen Stiel und bisweilen einen abgebogenen Hutrand. Zu ihnen zählen viele holzbewohnende Arten, bspw. die Rindenpilze. (vgl. Dörfelt & Ruske, S. 54)

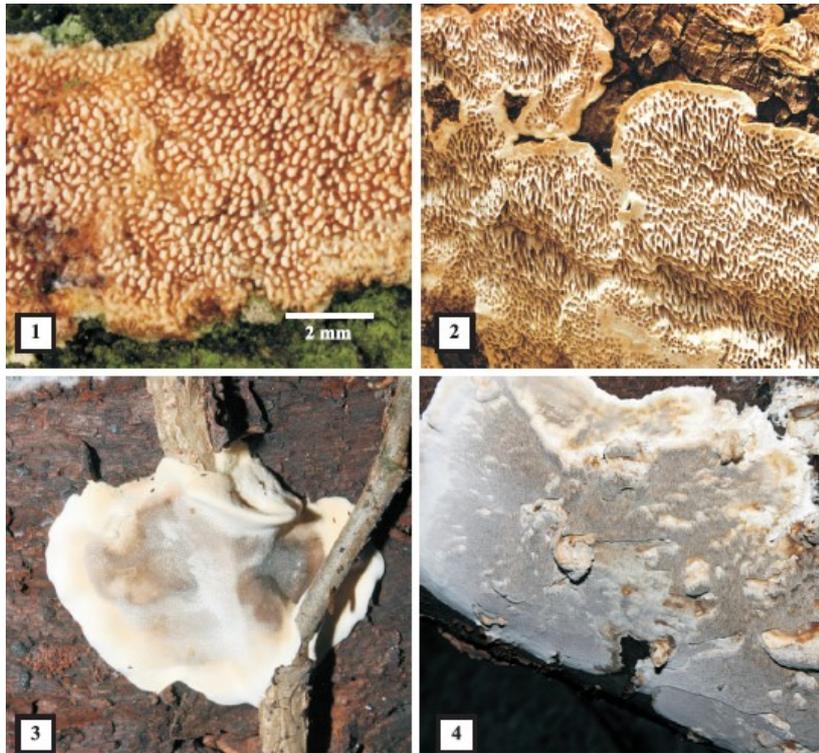


Abb. 14: Effuse Crustothecien (Dörfelt & Ruske, S. 55)

Dimitate Crustothecien (Abb. 15) können saprotrophe oder parasitische Holzbewohner sein, die Fruchtkörper werden auf Holzstämmen ausgebildet. Unter ihnen sind ausdauernde, mehrjährige Arten zu finden, welche in den Vegetationsperioden neue Hymenophorschichten ausbilden. Das Hymenophor kann unterschiedliche Formen aufweisen, wobei es bspw. stachelartige, glatte, röhrenförmige oder zahnförmige Ausprägungen gibt. Das Hymenophor wird auf der Unterseite der Konsolen gebildet, die Oberseite ist steril.

Als Beispiel seien hier der Echte Zunderschwamm, *Fomes fomentarius* (Abb. 15: 1), erwähnt, dieser bildet konsolenförmige Fruchtkörper aus und kann ein Alter von über 30 Jahren erreichen, sowie der Rotrandige Baumschwamm (Abb. 15: 2) (vgl. Dörfelt & Ruske, 2014, S. 54 ff.)

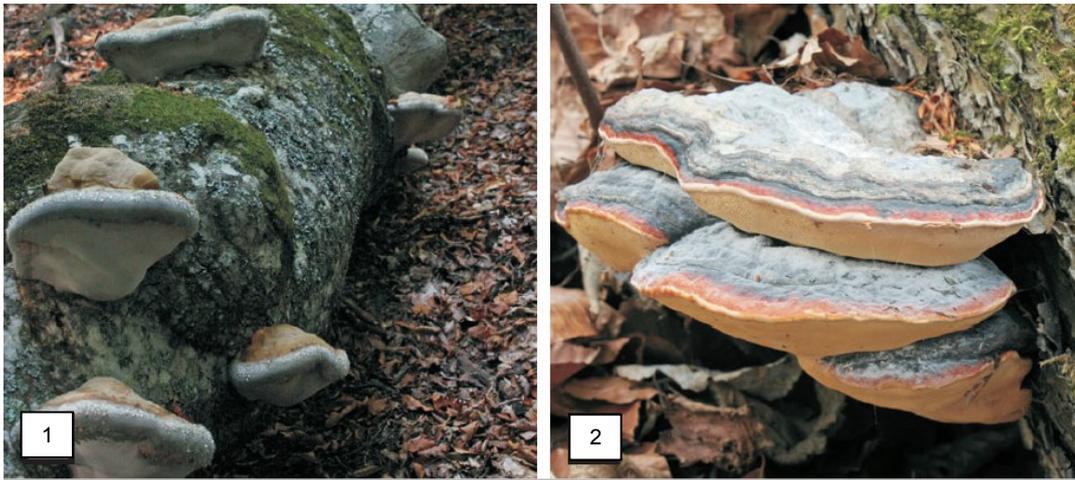


Abb. 15: Typische dimitate Crustothecien (Dörfelt & Ruske, S.57)

Holothecium

Diese Vertreter der Hymenothecien haben einen keulenförmigen, korallenartig verzweigten Aufbau und weisen keine Differenzierung in einen Hut und einen Stiel auf. Das Hymenium überzieht die ganze äußere Oberfläche des Fruchtkörpers und ist nicht nur auf der Unterseite des Fruchtkörpers positioniert, wie bei den konsolenförmigen Crustothecien.

Beispiele sind Gallertpilze, wie *Dacrymyces stillatus*, die Zerfließende Gallerträne, welche auf totem Fichtenholz wächst, Keulen- und Korallenpilze, wie *Clavariadelphus pistillaris*, die Herkuleskeule. Der klebrige Hörnling ist häufig in Wäldern anzutreffen, einen größeren korallenförmigen Fruchtkörper bildet *Ramaria stricta*, der Steife Korallenpilz (Abb. 16). (vgl. Dörfelt & Ruske, S.101)

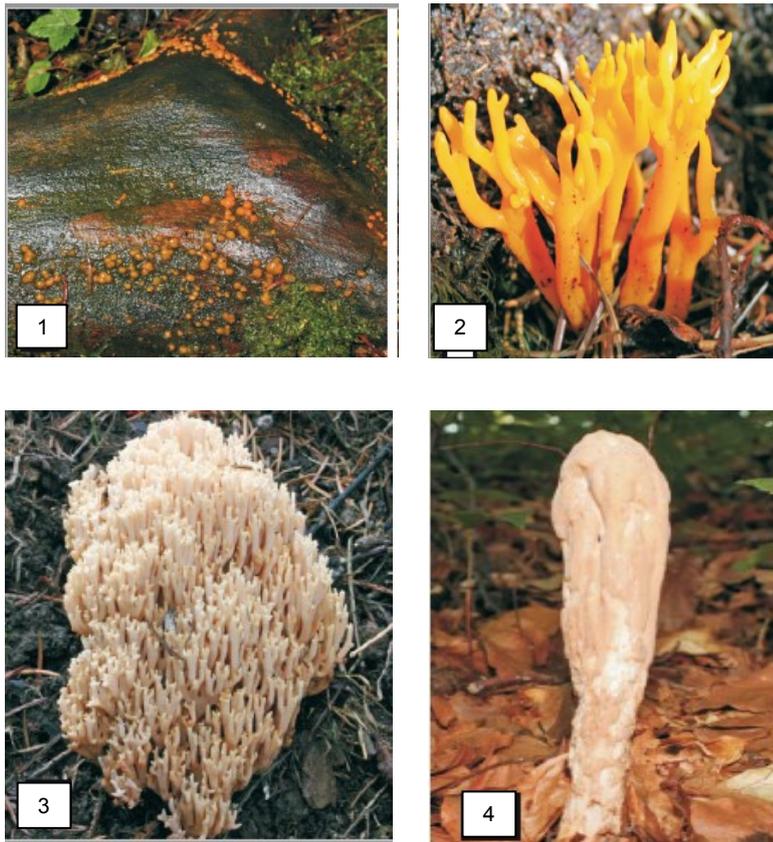


Abb. 16: Typische Fruchtkörper der Holothecien (Dörfelt & Ruske, S.101)

Pilotheceum

In dieser Formgruppe werden jene Arten der Basidiomyceten zusammengefasst, welche in Stiel und Hut differenziert sind, die *Hutpilze*. Meist sind die Fruchtkörper zentral gestielt, es können aber auch seitlich bis konzentrisch gestielte Varianten auftreten. Das Hymenophor kann bspw. in Form von Lamellen, Leisten, Stacheln oder Röhren ausgebildet sein. (vgl. Dörfelt & Ruske, 2014, S. 159)

In Abb. 17 ist links ein Röhrenpilz, *Boletus edulis*, der Fichten-Steinpilz zu sehen, rechts ein typischer Vertreter der Lamellenpilze, der Föhren-Edelreizker, *Lactarius deliciosus*.



Abb. 17: Typische Fruchtkörper der Pilothezien. (Dörfelt & Ruske, S.73, S.159)

Eine weitere Einteilungsmöglichkeit wurde zuvor schon erwähnt, diese ergibt sich durch die unterschiedlichen Hymenophor-Typen. Lamellen-, Röhren-, Leisten-, Stachel-, Schicht-, Blätterpilze und Porlinge werden unterschieden. Die Gliederung ist auch in diesem Fall rein typologisch durch morphologische Strukturen. Die verwandschaftlichen Verhältnisse werden nicht berücksichtigt.

gestielt					
konsolenförmig					
krustig					
FRUCHTKÖRPER HYMENIEN	glatt	unregelmäßig faltig	stachelig	porenförmig/ röhrig	lamellenförmig

Abb. 18: Hymenium- und Fruchtkörperformen der Hymenothecien (Reinhard Berndt, 2018)

Gastrale Basidiomata oder Gasterothecia

Hier werden die Basidien im Hymenium im Inneren des Fruchtkörpers ausgebildet und überziehen die *Glebakammern*. Sie werden als Formtyp Bauchpilze bezeichnet. Meist haben sie eine kugelige Gestalt und können einen Stiel besitzen. Zu ihnen zählen etwa die Stinkmorcheln, die Erdsterne oder die Boviste (Abb. 19). (vgl. Dörfelt & Ruske, 2014, S. 78)



Abb. 19: Die Fruchtkörper der Gasteromyceten (Dörfelt & Ruske S. 81, 87, 91)

2.4 Lebensweise und Ernährungsformen der Pilze

Pilze nehmen eine wichtige Stellung im Kreislauf der Natur ein. Aufgrund ihrer heterotrophen Lebensweise sind sie nicht selbst dazu in der Lage ihre Nahrung zu produzieren. Sie haben eine osmotrophe Ernährungsweise entwickelt und nehmen gelöste Nahrungspartikel in Form von organischen Verbindungen aus der Umwelt auf.

Unterschiedlich ausgebildete Strategien und die Interaktion mit anderen Organismen führen zur Nahrungsaufnahme, denn Pilze können parasitisch (Schmarotzer), symbiotisch (Mykorrhizapilze) oder saprotroph (Zersetzerpilze) leben. Zu erwähnen ist, dass es auch Übergangsformen gibt, Symbiosen können stark an den Parasitismus gekoppelt sein und an diese Lebensweise anschließen (wechselseitiger Parasitismus).

Terrestrische und aquatische Ökosysteme werden von den Fungi besiedelt, die Anpassung erfolgt an die Gegebenheiten der Umgebung. Die Besiedelung hängt von

vielen unterschiedlichen Faktoren ab; Klima, Bodentyp und umliegende Baumarten sind dabei von Bedeutung. Die ursprünglichen, nicht aktiv beweglichen Einzeller, wie die Hefen, haben sich an flüssige Umgebungen angepasst, aber die Mehrheit der Fungi, welche aus filamentösen Strukturen aufgebaut sind, hat die Anpassung an ein terrestrisches Ökosystem vorgenommen. Sie durchwachsen mithilfe des Mycels die nährstoffreichen Substrate. Wenige Arten besiedeln das Wasser, sie leben häufig an speziellen Substraten und weisen ein pflanzliches Erscheinungsbild auf.

(vgl. Weber, 1993, S. 261, S. 267)

2.4.1 Symbiose

Eine Lebensgemeinschaft, zwischen zwei oder mehreren Organismen, welche daraus einen wechselseitigen Nutzen ziehen, wird als *Symbiose* bezeichnet. In einer Symbiose kommt es zu körperlichem Kontakt zwischen den *Symbionten* und zu Stoffaustausch. Die Pilze gehen sowohl mit Pflanzen, aber auch mit heterotrophen Organismen, eine Lebensgemeinschaft ein.

2.4.1.1 Mykorrhiza

In allen Ökosystemen ist die Mykorrhiza-Symbiose von großer Bedeutung. Dabei treten die Pilze mit dem Wurzelsystem von Pflanzen in Kontakt. Die pilzlichen Partner, die *Mykobionten*, sind Vertreter der Basidiomyceten und Glomeromyceten. Über 90 % der Höheren Pflanzen gehen Symbiosen mit Pilzen ein.

Der Mykobiont dient an erster Stelle der Wasser- und Nährstoffaufnahme und leitet anorganische Verbindungen an die Pflanzen weiter. Die Bildung eines weit ausgebreiteten, verzweigten Hyphengeflechts um die Wurzeln der Pflanze sorgt für eine Oberflächenvergrößerung und unterstützt die Wasser- und Nährstoffaufnahme. Das Mycel umgibt die Pflanzenwurzeln und schützt die Pflanzen vor Parasiten, Schwermetallen und fördert außerdem die Stabilität.

Als Gegenleistung stellt der *Phytobiont*, der Pflanzenpartner, einen Teil seiner organischen Energiequellen zur Verfügung, die bei der Photosynthese produziert wurden. Ohne Symbiose wären viele Pilze und Pflanzen nicht lebensfähig. (vgl. Keizer, 2000, S. 22 f.; Weber, 1993, S. 266–271)

2.4.1.2 Ektotrophe Mykorrhiza

Als *Ektotrophe Mykorrhiza*, auch *Ektomykorrhiza* genannt, bezeichnet man eine Symbiose zwischen Laub- oder Nadelbäumen mit zumeist Basidiomyceten. Beinahe alle heimischen Waldbäume haben Ektomykorrhiza, besonders Lärche, Fichte, Föhre, Buche, Eiche, Hainbuche und Birke sind häufige Symbiosepartner. Das Mycel wächst als feines Hyphengeflecht zwischen den Baumwurzeln. Die Feinwurzeln des Baumes werden dabei von einem Mycelmantel umgeben und die Hyphen dringen in die Interzellularräume der Wurzelrinde ein.

Das in der Wurzelrinde liegende, stark verzweigte Hyphengeflecht wird als *Hartigches Netz* bezeichnet. Der Stoffaustausch erfolgt zwischen den pflanzlichen Zellen in der Wurzelrinde und den eingedrungenen Hyphen des Mykobionten. Die Wurzelhaare werden durch den Pilz ersetzt.

Die Einteilung der Mykorrhizapilz wird über den Abhängigkeitsgrad von den Symbiosepartnern bestimmt.

Obligate Mykorrhizapilze können nur dann einen vollständigen Entwicklungszyklus durchlaufen und in Folge einen Fruchtkörper ausbilden, wenn sie eine Lebensgemeinschaft mit einer Pflanze eingehen.

Fakultative Mykorrhizapilze sind auch ohne eine Symbiose zur Fruchtkörperentwicklung befähigt.

Als *Spezialisten* werden Pilzarten bezeichnet, die nur mit einer bestimmten Pflanzenart eine Partnerschaft eingehen. Einige Arten von Röhrlingen, bspw. *Suillus grevillei*, der Goldgelbe Lärchenröhrling, bilden nur mit Lärchen eine Symbiose.

Die *Generalisten* sind nicht auf eine einzige Baumart spezialisiert, sondern haben die Möglichkeit mit unterschiedlichen Baumarten eine Symbiose einzugehen. Als Beispiel seien die Arten *Amanita rubescens*, der Perlpilz, oder *Paxillus involutus*, der Kahle Krempling erwähnt. Diese können mit Laub- und Nadelbäumen eine Ektomykorrhiza ausbilden (vgl. Weber, 1993, S. 268 ff., Keizer, 2000, S.22 f., Schön, 2005, 29 ff.)

2.4.1.3 Endotrophe Mykorrhiza

Endotrophe Mykorrhiza ist auch als *vesikulär-arbuskuläre Mykorrhiza* bekannt. Die endotrophen Mykorrhiza-Pilze bilden häufig keine sichtbaren Fruchtkörper aus und

zählen meist zur Klasse der Glomeromyceten, es sind aber auch niedrigere Basidiomyceten oder Zygomyceten beteiligt. Dabei wird kein Hyphenmantel um die Wurzeln ausgebildet, die Hyphen dringen, im Gegensatz zur ektotrophen Mykorrhiza, in das Innere der Zellen ein. Die intrazellulären Hyphen bilden baumartige Verzweigungen, *Arbuskel*, oder verdickte Hyphen, *Vesikel*, aus.

In Abbildung 20 wird der Unterschied der ektotrophen und endotrophen Mykorrhiza ersichtlich. Das Hartigsche Netz dringt nicht in das Zellinnere ein, die intrazellulären Hyphen schon. (vgl. Weber, 1993, S. 271 f., Keizer, 2000, S. 22 f., Schön, 2015, S. 27 ff., und Dörfelt & Ruske, 2014, S. 138)

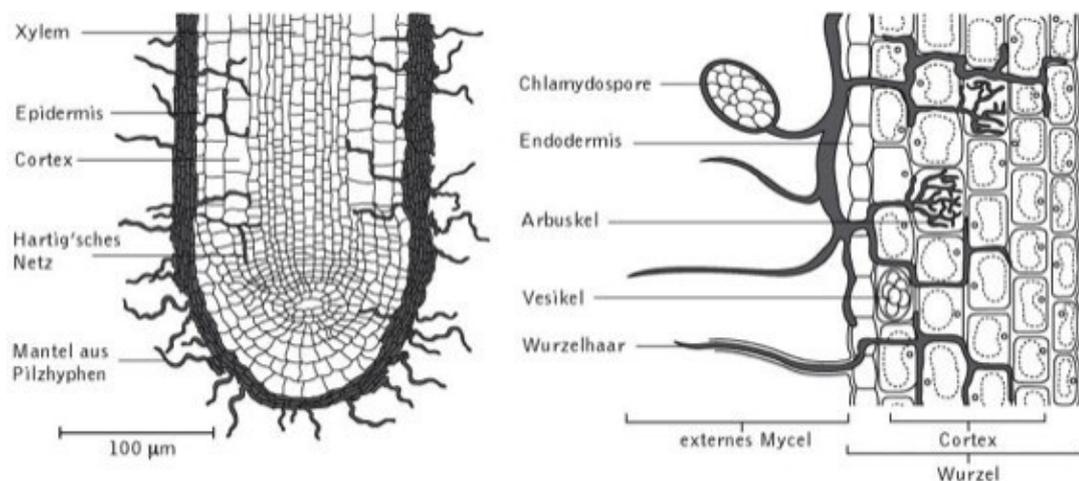


Abb. 20: Vergleich zwischen ektotrophen Mykorrhiza und endotrophen Mykorrhiza

(Spektrum.de, 2018)

2.4.2 Saprotrophie

Die *saprotrophen Pilze* leben von toten, organischen Substraten und zersetzen diese in wieder verwendbare anorganische Verbindungen. Sie werden häufig als Fäulnisbewohner oder Zersetzerpilze bezeichnet. Das Wachstum findet auf unterschiedlichen Substraten wie etwas Holz, Kot, Blätter, Nadeln oder Zapfen statt. Dabei dringen sie mit dem Mycel in das Substrat ein, zerlegen es in einfachere organische Verbindungen und nutzen diese als Nahrungsquelle. Pflanzen bauen durch die Photosynthese eine riesige Menge an Holz, Blättern und Zweigen auf, die

Zersetzerpilze dienen dazu die entstandene tote Biomasse wieder abzubauen, sie spielen daher eine wichtige Rolle als Destruenten. Unter ihnen sind Streuzersetzer, Holzzersetzer oder Humusbildner zu finden.

In den terrestrischen Gebieten der Erde ist Holz der Hauptbestandteil der Biomasse. Durch die Anpassung der Pilze an die Umwelt resultierten daraus viele Arten, welche sich auf den Abbau von Holz spezialisierten. Jene, welche auf toten Ästen und Baumstümpfen wachsen, werden zu den holzbewohnenden Saprotrophen gezählt und spielen eine große ökologische Rolle. Fast ausschließlich Pilze sind in der Lage Lignin mithilfe von Enzymen in kürzerkettige Kohlenstoffe umzuwandeln. Durch ihre Arbeit können die gebundenen Kohlenstoffanteile verfügbar gemacht werden, sie bauen Holz bis zur kompletten Humifizierung ab.

Die lignicolen Pilze werden in zwei Gruppen eingeteilt:

Weißfäuleerreger:

Als Weißfäule (Abb. 21 links) wird der Prozess des Lignin-, Cellulose- und Hemicelluloseabbaus bezeichnet. Die Weißfäulepilze können Enzyme herstellen, welche zeitgleich Cellulose, Hemicellulose aber auch Lignin, in einfachere Moleküle spalten und somit zersetzen. Erst durch den Abbau von Lignin wird der Celluloseanteil verfügbar. Die Holzreste sind nach dieser Art der Holzverrottung ausgebleicht und nehmen eine helle, weiße Farbe an. Es entsteht eine lockere, faserige Struktur, welche mit dem Aufbrechen der Ligninstrukturen einhergeht. Weißfäulepilze sind häufig in Laubwäldern zu finden.

Braunfäuleerreger:

Bei Braunfäule (Abb. 21 rechts) wird das Lignin nicht abgebaut. Stattdessen können Braunfäulepilze die nötigen Enzyme für den Cellulose- und Hemicelluloseabbau zur Verfügung stellen. Die Ligninanteile bleiben erhalten und verursachen die charakteristische rotbraune Färbung des verrottenden Holzes. Die Holzreste zerfallen in eine würfelige Struktur. Braunfäulepilze sind vermehrt in Nadelwäldern vertreten.



Abb. 21: Weißfäule und Braunfäule
(Eidgenössische Forschungsanstalt WSL, 2018)

2.4.3 Parasitismus

Unter *Parasitismus* versteht man eine Beziehung zwischen zwei Organismen mit nur einseitigem Nutzen. Dabei steht der Parasit im Kontakt mit dem Wirt und gewinnt von diesem Biomasse und Nährstoffe, der Wirt wird vom Parasit geschädigt. Die Parasiten können auf oder in den Wirten leben.

Es gibt auch Pilze, welche parasitisch leben und Weißfäule oder Braunfäule verursachen. Ein wichtiger Vertreter ist *Fomes fomentarius*, der Echte Zunderschwamm, der lebende Bäume befällt und diese sehr langsam zerstört. Die parasitischen Pilze verursachen viele Krankheiten in der Tier- und Pflanzenwelt. Die Gliederung kann nach unterschiedlichen Gesichtspunkten erfolgen.

Grob können die Parasiten nach ihrer Lage eingeteilt werden, je nachdem ob sie sich auf oder in dem Wirt befinden unterscheidet man zwischen Ekto- und Endoparasit. Aber auch nach den betroffenen Wirten kann eine Einteilung erfolgen: Es gibt *Phytoparasiten*, Wirt ist eine Pflanze, *Zooparasiten*, Wirt ist ein Tier, *Humanparasiten*, Wirt ist ein Mensch oder *Mykoparasiten*, Wirt ist ein Pilz.

Unter *Perthotrophie* versteht man Parasiten, welche schwache, kranke Organismen besiedeln. Hier sind vor allem alte, kranke Bäume davon betroffen. Dabei dringen die Parasiten in das Innere der Gehölze ein und töten das lebende Gewebe ab. Danach wechselt der Parasit die Lebensweise und ernährt sich von der toten Biomasse und

lebt als Saprotropher. Als klassischer Vertreter kann hier der Hallimasch genannt werden.

Des Weiteren wird zwischen *obligaten* und *fakultativen Parasiten* unterschieden. Pilze, welche temporär als Parasit leben, deren Entwicklung aber auch ohne einen Wirt erfolgen kann, nennt man fakultative Parasiten.

Obligate Parasiten können sich nur mithilfe eines Wirts entwickeln, sind daher an einen Wirt fix gebunden. Zu ihnen zählen die Rostpilze, welche der Klasse der Basidiomyceten angehören und auf Samenpflanzen und Farnen zu finden sind. (vgl. Fuchs, 2014, S. 78 f., Dörfert & Görner, 1989, S. 106)

Die Abgrenzung zwischen Symbionten, Saprotrophen und Parasiten ist oft nicht eindeutig und es gibt auch Übergänge. Wie vorher schon erwähnt, kann der kahle Krempling, *Paxillus involutus* eine Symbiose eingehen, wobei auch eine andere Lebensweise, nämlich eine saprotrophe, auf Totholz möglich ist. (vgl. Weber, 1993, S. 268 ff., Keizer, 2000, S.22 f., Schön, 2005, 29 ff.)

aus, ca. 20 holzverarbeitende Betriebe haben sich angesiedelt. (Arge-Dunkelsteinerwald, 2017; Lischarz, 1928)

Die Region Dunkelsteinerwald fällt im Osten und Süden in sanften Ausläufern ins Alpenvorland ab.

Sie erstreckt sich über drei Gemeinde (Bergern im Dunkelsteinerwald, Haunoldstein, Neidling) und fünf Marktgemeinden (Marktgemeinde Dunkelsteinerwald, Hafnerbach, Karlstetten, Schönbühel – Aggsbach und Wölbling).

Für meine pilzkundlichen Untersuchungen wurden zwei Standorte (Abb. 23) herangezogen, im Sommer und Herbst 2017 besammelt und die Funde anschließend miteinander verglichen. Die beiden Standorte im Dunkelsteinerwald sind ca. 6 km voneinander entfernt, wobei Standort 2 nördlicher liegt als Standort 1.

Standort 1 befindet sich am Enikelberg, im Bezirk Neidling rund um die Koordinaten $48^{\circ}14'47,6''$ N $15^{\circ}30'38,1''$ E. Der zweite Standort befindet sich neben Weyersdorf in der Nähe von Karlstetten. Das Gebiet wurde rund um die Koordinaten $48^{\circ}16'18,0''$ N $15^{\circ}32'30,4''$ E untersucht. (vgl. Google Maps, 2017)



Abb. 23: Geographische Übersichtskarte der beiden Standorte (Stunz, 2011, S.77)

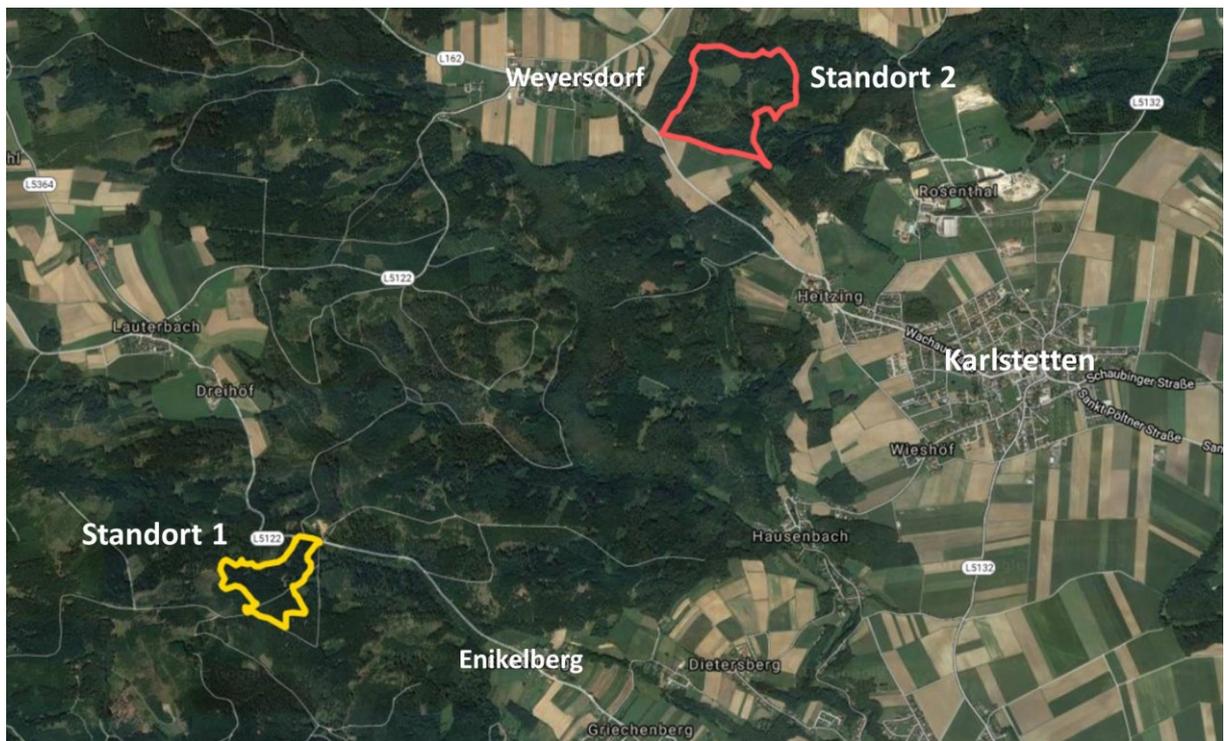


Abb. 24: Kennzeichnung der beiden Standorte aus Google Maps, verändert von Lisa Weidl (google.maps, o.J)

Die Waldflächen des Standortes 1 und 2 sind beliebte Naherholungsgebiete und von Wegen durchzogen. Die Wege werden zum Spazieren und für das Ausreiten von Pferden gerne genutzt. Für die genaue Bestimmung der Lage der Untersuchungsgebiete wurde das GPS-Gerät „Garmin GPSmap 60CSx“ verwendet. Damit konnte das Streckenprofil der Umrandung und die eingrenzente Fläche ermittelt werden. Standort 1 wurde als Ausschnitt einer größeren Waldfläche herangezogen und wird demnach von weiteren Wäldern begrenzt. Vom nördlichen Ausgangspunkt steigt das Gelände bis zur Mitte kurz an, danach fällt es, Richtung Süden wieder ab. Die Fläche des Standortes 1 beträgt ca. 13 Hektar. Der Höhenunterschied im Standort 1 sind ca. 50 Höhenmeter.

In der Nähe des Standortes 1 befindet sich der Dunkelstein, welcher mit 625 Höhenmetern der höchste Punkt des südlichen Dunkelsteinerwaldes ist. Am Dunkelstein wurde im Jahr 1931 zwecks der Landvermessung ein 22 Meter hoher Hochstand aufgestellt. Die deutsche Wehrmacht hat diesen im Laufe des 2. Weltkrieges gesprengt, wobei heute noch die Betonfundamente zu sehen sind. (vgl. Marktgemeinde Hafnerbach, 2017)

Standort 2 ist von Äckern und Wiesen begrenzt, im Osten liegt ein Teich. Die Fläche des 2. Standortes beträgt rund 30 Hektar und liegt zwischen 416–450 Höhenmeter, wobei es nach Norden und Westen eine leichte Steigung aufweist.

Umweltbedingungen des Dunkelsteinerwaldes

„Organismen sind nicht zufällig verteilt, vielmehr beobachtet man räumliche und zeitliche Muster des Vorkommens, die in der Regel durch räumliche und zeitliche Strukturen der Umgebung bedingt sind und unterschiedliche Anpassungen an die Umweltbedingungen widerspiegeln“. (Czihak, Langer & Ziegler, 1981, S. 706)

Weil die Verteilung und die Häufigkeit der Pilze abhängig von der vorhandenen Vegetation und den klimatischen Bedingungen sind, werden im folgenden Abschnitt diese Gesichtspunkte vom Dunkelsteinerwald und den beiden Standorten genauer analysiert.

Die Verteilung, das Wachstum und die Aktivität von Arten ist von abiotischen und biotischen Faktoren beeinflusst. Alle chemischen und physikalischen Umweltfaktoren werden zu den abiotischen Faktoren, „unbelebten Faktoren“, zusammengefasst. Temperatur-, Klima-, Licht-, Boden-, Feuchtigkeitsbedingungen, sowie Nährstoff- und Gaskonzentration, sind Beispiele für abiotische Faktoren. Unter biotischen Faktoren versteht man alle Einflüsse von Lebewesen, welche das Vorkommen einer Art beeinflussen. Artgenossen, Feinde, Symbionten, Parasiten u. a., zählen zu den biotischen Faktoren. (Czihak, Langer & Ziegler, 1981, S. 706)

3.1.1 Die Pflanzengeografische Zugehörigkeit des Dunkelsteinerwaldes

Leider gibt es bis heute nur wenig Literatur über die Vegetation des Dunkelsteinerwaldes.

Im Rahmen der Arbeit *„Pflanzensoziologische Untersuchungen im Dunkelsteiner Wald“* wurde von Lischarz Karl, im Jahr 1928, die Vegetation genau analysiert. Im Folgenden beziehe ich mich auf diese Arbeit, um die Vegetation des Dunkelsteinerwaldes zu erklären.

Das Gebiet des Dunkelsteinerwaldes kann in mehrere Vegetationsbereiche eingeteilt werden. Unterschiedliche Floren- und Faunenelemente der einzelnen Bereiche sind

auf verschiedene Klimabedingungen, Bodenbedingungen, den Wasserhaushalt, aber auch auf Einflüsse von Tieren und Menschen zurückzuführen.

Die Vegetation des Dunkelsteinerwaldes ist überwiegend aus mitteleuropäischen Elementen zusammengesetzt. In den östlichen und südlichen Grenzgebieten des Dunkelsteinerwaldes sind pontische Elemente zu finden. (vgl. Lischarz, 1928)

„Den Grundbegriff jeder pflanzensoziologischen Betrachtung bildet die Assoziation, die Pflanzengesellschaft.“ (Lischarz, 1928)

„Um Pflanzengesellschaften miteinander vergleichen zu können, gliedert man, als eine der Möglichkeiten der Charakterisierung von Vegetationseinheiten, Assoziationen aus. Darunter versteht man den Typus einer Pflanzengesellschaft mit einheitlichen Standortbedingungen, einheitlichen Physiognomie und bestimmter floristischer Zusammensetzung, d. h. mit charakteristischer Artenkombination und/oder charakteristischer Artengruppenkombination“ (Czihak, Langer & Ziegler, 1981, S. 814)

Lischarz konnte das Untersuchungsgebiet in 14 Assoziationen einteilen.

1. *Fagus silvatica* – Assoziation, Reiner Buchenwald
2. *Fagus silvatica* – *Picea excelsa* – Assoziation, Buchen – Fichten – Mischwald
3. *Quercus robur* – *Calluna vulgaris* – Assoziation, Reiner Eichenwald
4. *Picea excelsa* – Assoziation, Reiner Fichtenwald
5. *Picea excelsa* – *Calluna vulgaris* – Assoziation, Reicher Fichtenwald
6. *Picea excelsa* – *Vaccinium myrtillus* – Assoziation, Heidelbeerreicher Fichtenwald
7. *Pinus silvestris* – Assoziation, Reiner Föhrenwald
8. *Pinus silvestris* – *Vaccinium myrtillus* – Assoziation, Heidelbeerreicher Föhrenwald
9. Holzschlag – Assoziation

10. *Calluna vulgaris* – *Cladonia rangiferina* – Assoziation, Flechtenreiche
Calluna-Gesellschaft

11. *Calluna vulgaris* – *Lycopodium clavatum* – Assoziation, Bärlappreiche
Calluna-Heide

12. *Nardus stricta* – Assoziation, Borstgras Assoziation

13. *Bergwiesen* – Assoziation

14. *Carex sp. Drepanocladus* – Assoziation, *Drepanocladus-reiche* Seggengesellschaft

Der Wald im Dunkelsteinerwald wird laufend gepflegt, dadurch kommt es zur Durchforstung. Dabei werden Bäume entnommen um bessere Wachstumsbedingungen für die verbleibenden Bäume zu schaffen. Die Assoziationen im Dunkelsteinerwald werden zwar mit der Pflege des Waldes verändert, die Pflanzengesellschaften sind aber gleich geblieben. Weil eine detaillierte Artenauflistung aller Assoziationen den Rahmen meiner Arbeit sprengen würde, werde ich im Folgenden nur auf jene genauer eingehen, welche für meine Untersuchungsgebiete relevant sind.

3.1.2 Vegetation der untersuchten Standorte

Die Baumschicht des ersten Standorts ist aus Nadelbäumen aufgebaut, wobei ein geringer Anteil an Laubbäumen vorzufinden ist. Der Baumbestand setzt sich größtenteils aus *Picea* und aus vereinzelt Exemplaren der Baumarten *Fagus sylvatica*, *Abies alba* und *Pinus sylvestris* zusammen.

Weil dieser Standort keinen reinen Nadel-, oder Laubbaumbestand aufweist, kann dieser in die 5. und 6. Assoziation eingegliedert werden. Die Strauchschicht, die bis zu einer Höhe von etwa 5 Meter reicht, ist an den Wegrändern gut ausgebildet. Vertreter der Gattung *Rubus* (Himbeere und Brombeere), *Sambucus* (Holunder) und *Corylus* (Hasel) prägen diese Schicht. Auch *Impatiens parviflora* (Kleines Springkraut) und *Poa*- und *Arctium*- Arten wurden am Wegrand gefunden. Direkt unter den Bäumen fehlt meist eine Strauchschicht, die Kraut- und Mooschicht wird vereinzelt von *Vaccinium*-Arten, sowie unterschiedlichen Farnen und Moosen aufgebaut.



Abb. 25: Vegetation des Standortes 1, mit fortlaufendem Weg (Foto: Lisa Weidl, 28.06.2015)



Abb. 26: Krautschicht des Standortes 1 (Foto: Lisa Weidl, 28.06.2015)

Im Vegetationsaufbau des 2. Standortes sind viele unterschiedliche Nadel-, und Laubbaumarten anzutreffen. Folgende Nadelbäume sind am 2. Standort angesiedelt. *Abies alba* (Weiß-Tanne), *Larix decidua* (Europäische Lärche), *Pinus sylvestris* (Rotföhre), *Picea*.

Die Laubbaumarten setzen sich aus *Acer pseudoplatanus* (Berg-Ahorn), *Alnus incana* (Grau-Erle), *Prunus avium* (Wilde Vogelkirsche), *Betula pendula* (Hängebirke), *Fagus sylvatica* (Rot-Buche) und *Quercus petraea* (Trauben-Eiche) zusammen. Vertreter der Gattung *Rubus*, *Corylus*, einige Farne und Moose bilden

die Krautschicht. Im Gegensatz zur Vegetation des 1. Standortes sind im 2. Standort keine *Vaccinium* Arten zu finden.



Abb. 27: Vegetationsausschnitt am Standort 2 (Foto: Lisa Weidl, 21.10.2017)

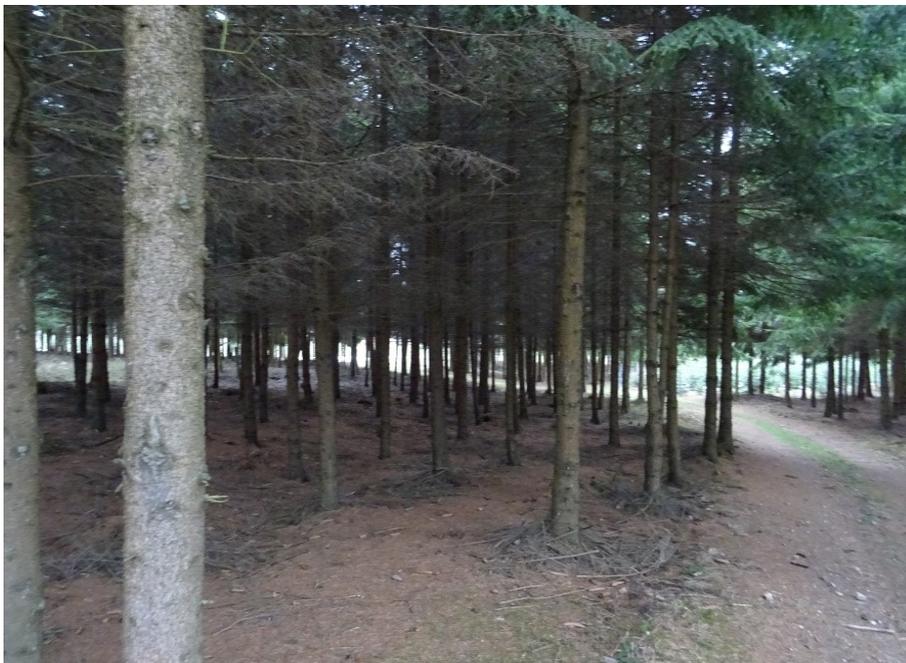


Abb. 28: Typische Vegetation des 2. Standortes (Foto: Lisa Weidl, 10.12.2017)

3.1.3 Das Klima des Dunkelsteinerwaldes

Die Lufttemperatur und der Niederschlag sind ausschlaggebende Faktoren für das Wachstum, die Verteilung und die Häufigkeit der Pilze. Deshalb werden die wichtigsten Daten der Städte St. Pölten und Krems näher betrachtet und die zeitlichen Veränderungen diskutiert. Auch die Klimaverhältnisse im Jahr 2017 werden genauer unter die Lupe genommen, da sie ausschlaggebend für meine Pilzfunde waren. Die Werte wurden von der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik und aus dem Buch „*Klimazonen in Niederösterreich*“ geschrieben von Fritz Neuwirth im Jahre 1989, herangezogen. Interessant ist vor allem die zeitliche Klimaanalyse, welche sich mit den Schwankungen der Lufttemperatur, des Niederschlags und des Sonnenscheins auseinandersetzt.

3.1.3.1 Lufttemperatur der Städte Krems und St. Pölten im Vergleich (1951–1980, 1981–2010)

Die Messdaten, welche in den Tabellen eins und zwei angegeben werden, dienen dazu die klimatischen Bedingungen des Dunkelsteinerwaldes, welcher zwischen den Städten St. Pölten und Krems eingebettet ist, darzustellen. Die Messdaten der mittleren monatlichen und jährlichen Lufttemperatur von St. Pölten werden in Tabelle 1 wiedergegeben. In der zweiten Tabelle werden die Messdaten der Stadt Krems aufgelistet. Dabei wurden zwei Messzeiträume miteinander verglichen.

Der erste Messzeitraum fand von 1951–1980 statt und ist in der zweiten Spalte der Tabelle 1 und 2 zu finden. Die Daten stammen von Neuwirth (1989).

In der dritten Spalte werden die Werte des zweiten Messzeitraums, welcher zwischen 1981–2010 stattfand, erfasst. Dafür wurden Werte von der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik (ZAMG) herangezogen. Die vierte Spalte soll die Daten der beiden Messzeiträume vergleichen und die Abweichungen – die mittlere monatliche Temperaturdifferenzen – der beiden Zeiträume widerspiegeln.

Tabelle 1: Lufttemperatur der Stadt St. Pölten in den Messungszeiträumen 1951–1981 und 1981–2010 im Vergleich. (Neuwirth, 1989; ZAMG, 2017)

Ort	St. Pölten (1951–1980)	St. Pölten (1981–2010)	ΔT
LAT	48,1997°	48,1997°	
LON	15,6311°	15,6311°	
ALT	274 m	274 m	
T	8,7° C	9,5° C	+0,8° C
Jänner	-1,8° C	-0,8° C	+1,0° C
Februar	0,0° C	0,5° C	+0,5° C
März	3,8° C	4,8° C	+1,0° C
April	8,9° C	9,8° C	+0,9° C
Mai	13,4° C	14,9° C	+1,5° C
Juni	16,9° C	17,8° C	+0,9° C
Juli	18,4° C	19,8° C	+1,4° C
August	17,8° C	19,3° C	+1,5° C
September	14,2° C	14,6° C	+0,4° C
Oktober	8,8° C	9,5° C	+0,7° C
November	3,8° C	4,0° C	+0,2° C
Dezember	-0,1° C	0,1° C	+0,2° C

Bezeichnungen: LAT=geografische Breite, LON=geografische Länge, ALT=Seehöhe, T=mittlere jährliche Lufttemperatur in °C, ΔT =Temperaturdifferenz, Jänner-Dezember=mittlere monatliche Lufttemperatur im Jänner-Dezember in °C.

St. Pölten befindet sich auf etwa 48,20° nördlicher Breite und auf etwa 15,63° geografischer Länge. Die Stadt St. Pölten erreicht eine Seehöhe von 274 Meter. Anhand der Messdaten wird erkennbar, dass die mittlere jährliche Lufttemperatur St. Pöltens im ersten Messzeitraum bei +8,7°, im zweiten Messzeitraum bei +9,5° Celsius lag. Zieht man einen Vergleich zwischen den beiden Zeitintervallen, fällt eine Abweichung von +0,8° Celsius auf.

Im ersten Zeitraum liegen zwei Werte der mittleren monatlichen Lufttemperatur im negativen Bereich, die restlichen 10 Werte über 0° C. Die niedrigste mittlere monatliche Lufttemperatur des ersten Zeitraumes wurde im Monat Jänner mit -1,8° C gemessen, die höchste Lufttemperatur liegt im Monat Juli, mit 18,4° C vor.

Der zweite Messzeitraum weist auch in diesen Monaten die höchsten, bzw. niedrigsten Werte auf, nur haben sie sich im Jänner verringert und im Juli erhöht. Generell sind alle Werte des Intervalls 1981–2010 höher, als jene des ersten Zeitraums. Im Vergleich der Messdaten 1951–1980 und 1981–2010 weisen die Monate August und Mai die stärksten Abweichungen bezüglich der mittleren monatlichen Lufttemperatur auf. Die Abweichung liegt bei $+1,5^{\circ}\text{C}$. Die geringste Temperaturdifferenz von $+0,2^{\circ}\text{C}$ findet man in den Monaten November und Dezember. Die Temperaturdifferenzen der beiden Zeiträume lassen auf eine länger andauernde Temperaturveränderung schließen und stellen ein gutes Beispiel für den Klimawandel dar. Innerhalb von 59 Jahren hat in St. Pölten, die mittlere jährliche Lufttemperatur um $+0,8^{\circ}\text{C}$, zugenommen.

Tabelle 2: Lufttemperatur der Stadt Krems in den Messungszeiträumen 1951–1981 und 1981–2010 im Vergleich (Neuwirth, 1989; ZAMG, 2017)

Ort	Krems (1951–1980)	Krems (1981–2010)	ΔT
LAT	48,4183°	48,4183°	
LON	15,6214°	15,6214°	
ALT	203	203	
T	9,2° C	9,6° C	+0,4° C
Jänner	-0,9° C	-0,6° C	+0,3° C
Februar	-0,9° C	0,6° C	+1,5° C
März	4,5° C	4,9° C	+0,4° C
April	9,1° C	10° C	+0,9° C
Mai	14,0° C	15,1° C	+1,1° C
Juni	17,7° C	18,2° C	+0,5° C
Juli	19,2° C	20,3° C	+1,1° C
August	18,4° C	19,3° C	+0,9° C
September	14,8° C	14,5° C	-0,3° C
Oktober	9,4° C	9,1° C	-0,3° C
November	4,5° C	4,1° C	-0,4° C
Dezember	0,9° C	0,2° C	-0,7° C

Bezeichnungen: LAT=geografische Breite, LON=geografische Länge, ALT=Seehöhe, T=mittlere jährliche Lufttemperatur in °C, ΔT =Temperaturdifferenz, Jänner-Dezember=mittlere monatliche Lufttemperatur im Jänner-Dezember in °C. Daten von Neuwirth (1989) und ZAMG (2017).

Die Stadt Krems liegt auf den Breitengrad von ca. 48,42° und auf der geografischen Länge von ca. 15,62°. Die Seehöhe liegt bei 203 Meter, demnach 71 Meter tiefer als St. Pölten. Durch die geografische Nähe der Städte liegen die Messdaten der mittleren jährlichen Lufttemperatur in einem ähnlichen Bereich. Die Stadt Krems erreichte von 1951 bis 1980 eine mittlere jährliche Lufttemperatur von +9,2° C. Im zweiten Zeitraum lag der Wert um +0,4° C höher.

Die mittlere monatliche Lufttemperatur ist in den beiden Messungszeiträumen von Jänner bis August angestiegen. In den Monaten September bis Dezember ist die mittlere monatliche Lufttemperatur gesunken. Die höchste Temperaturdifferenz liegt bei +1,5 °C im Februar, die niedrigsten Schwankungen findet man im Jänner, September und Oktober.

3.1.3.2 Niederschlagsmessung der Stadt St. Pölten im Zeitraum 1971–2000

Wie oben schon erwähnt, ist der Niederschlag ein wichtiger abiotischer Faktor, welcher das Wachstum der Pilze beeinflusst. In Abbildung 29 werden die mittleren monatlichen Niederschlagssummen (rsum) sowie die größten Niederschlagssummen in 24 Stunden (rmax) des Zeitraumes 1971–2000 dargestellt.

Die mittlere monatliche Niederschlagssumme ist im Monat Jänner mit 29,2 l/m² am geringsten. Im Juli erreicht der Wert sein Maximum mit 88,1 l/m².

Die größte Tagesniederschlagsmenge (rmax) liegt im Monat August, den kleinsten Wert findet man im Jänner. Zieht man einen Vergleich zwischen diesen Werten kann ein Zusammenhang zwischen der Lufttemperaturhöhe und den Niederschlagsmengen erkannt werden.

Im Sommer sind die Luft-, und Niederschlagswerte am höchsten, im Winter am niedrigsten. Anhand des Balkendiagrammes wird ersichtlich, dass es im Herbst und Winter zu weniger Regenfällen kommt, die Balken steigen im Frühling an, wobei sie im Sommer am höchsten sind.

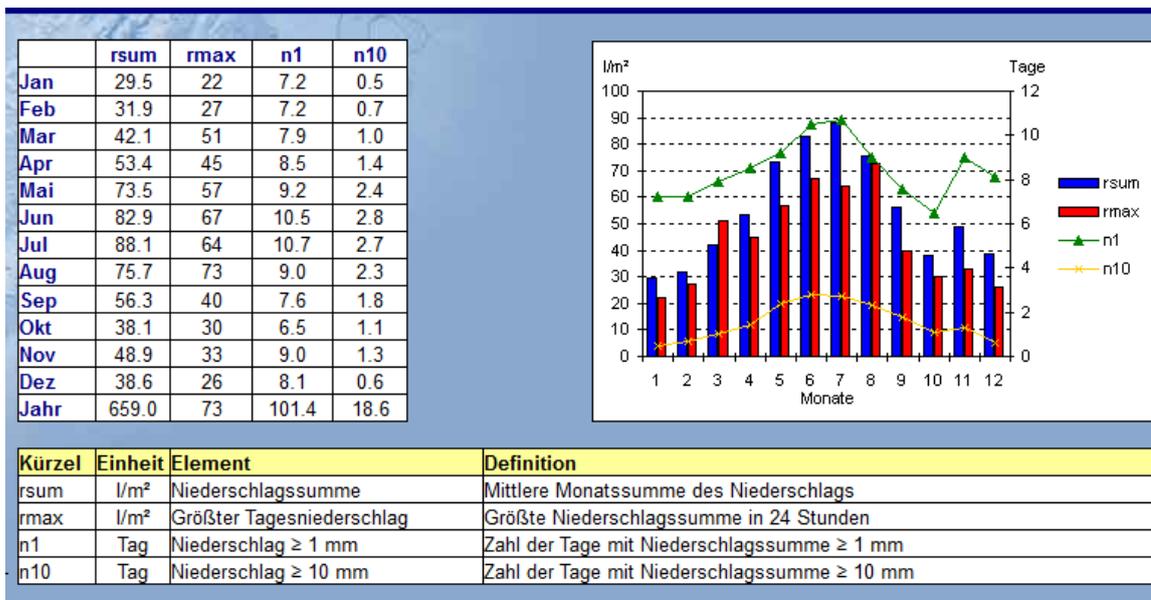


Abb. 29: Mittlere monatliche Niederschlagsmessungen der Stadt St. Pölten im Zeitraum 1971–2000 (ZAMG, 2017)

3.1.3.3 Klima in den Jahren 2015 und 2017 in St. Pölten

Vergleicht man bspw. das Klima der Jahre 2015 und 2017 mit den Klimadaten der vorher besprochenen Zeitintervalle (1951–1980, 1971–2000 und 1981–2010) so können viele Veränderungen betrachtet werden.

Die Sommer der Jahre 2015 und 2017 zeichneten sich durch eine überdurchschnittliche hohe Lufttemperatur aus. 2015 war das zweitwärmste Jahr seit der Messgeschichte, 2017 folgte am dritten Platz.

Das Jahr 2015 war geprägt von langanhaltend warmen und trockenen Perioden, vor allem im Sommer und Herbst. Diese Klimakonstellation führte zu Ernterückgängen in der Landwirtschaft, welche vor allem der Norden und Osten Österreichs zu spüren bekamen.

Vergleicht man die Niederschlagsmessungen aus 2015 von St. Pölten mit dem Zeitraum von 1971–2000, sind die Werte im Sommer und Herbst 2015 deutlich niedriger. Die warmen Perioden trockneten die Flächen stark aus, zu den erhofften Niederschlägen kam es sehr selten.

Betrachtet man die Niederschlagsabweichung im Bundesland Niederösterreich im vieljährigen Mittel genauer, so liegt die Niederschlagsabweichung bei -22%.

Die Kombination aus extrem heißen Tagen und kaum Niederschlag wirkte sich auch auf die Häufigkeit der Pilze aus, im Jahr 2015 wurden von mir kaum welche gefunden.

Der Sommer 2017 war der drittwärmste seit Messbeginn im Jahr 1767. Die mittlere Sommertemperatur 2017 lag +2 °C über den langjährigen Mittel. Noch heißere Sommer gab es in den Jahren 2003 und 2015. Eine interessante Entwicklung, die man aus den von mir betrachteten Wetterwerten ablesen kann ist, dass die 11 wärmsten Sommer in den letzten 20 Jahren stattgefunden haben.

In Abb. 30 wird die monatliche Lufttemperatur 2017 im Juli, mit dem Bezugszeitraum 1981–2010 verglichen. Die dunkelgraue Linie stellt die Mittelwerte des Bezugszeitraumes 1981–2010 dar.

Die roten und blauen Balken geben die Temperaturabweichungen im Monat Juli an. Die Grafik soll als Beispiel für den heißen Sommer 2017 stehen. Die roten Balken dominieren die Grafik und daher wird ersichtlich, dass die Lufttemperatur im Juli 2017 fast ausschließlich über den langjährigen Mittelwert lag.

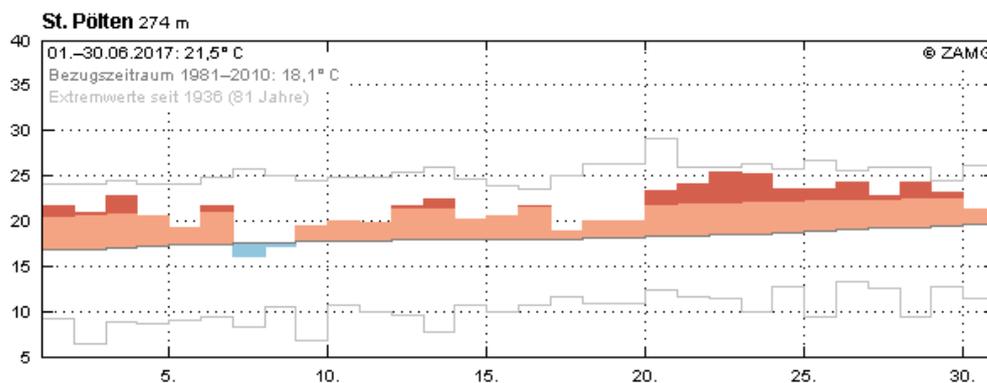


Abb. 30: Monatliche Lufttemperatur des Monats Juli 2017 verglichen mit dem Zeitraum 1981–2010 (Daten von ZAMG, 2017)

Im Gegensatz zum Herbst 2015, zeichnete sich dieser im Jahr 2017 durch eine geringe Abweichung zum 30-jährigen Klimamittel in Österreich von +0,1 °C aus. Diese geringe Abweichung gab es schon lange nicht mehr, meist sind die Herbstmonate zu mild. Interessant ist auch, dass die Niederschlagsabweichung für das Bundesland Niederösterreich im Herbst 2017 bei +16% lag. Im September und Oktober kam es zeitweise zu angenehmen Temperaturen zwischen 15–25 °C,

welche mit den hohen Niederschlagsraten gute Verhältnisse für das Pilzwachstum schufen.

Abbildung 31 soll die Niederschlagsmengen in St. Pölten im Zeitraum von 9.9–8.10.2017 darstellen. Die Werte des Bezugszeitraumes bilden die dunkelgraue Linie. Vor allem ab dem 20.9 bis zum 10.10 wird eine hohe Niederschlagsmenge ersichtlich. (dunkelblaue-, und grüne Balken)

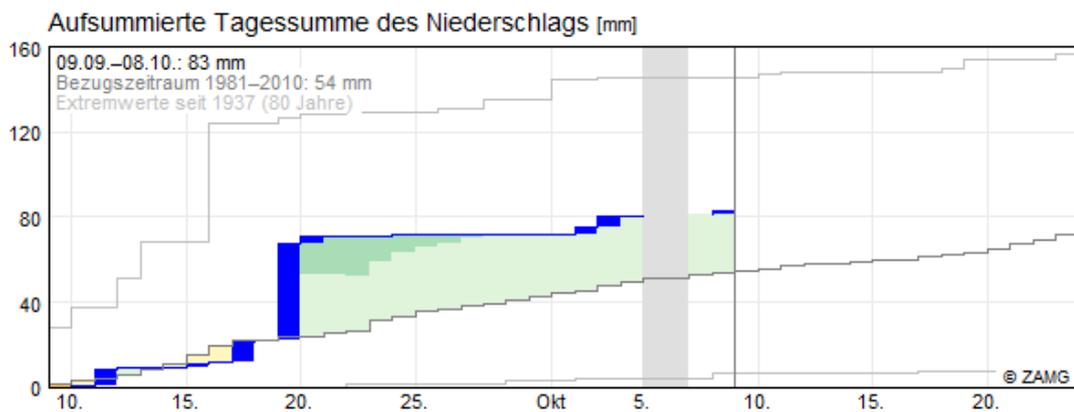


Abb. 31: Aufsummierte Tagessumme des Niederschlags der Stadt St. Pölten im Zeitraum 9.9–8.10 2017. (Daten von ZAMG, 2017)

3.1.4 Geologische Übersicht

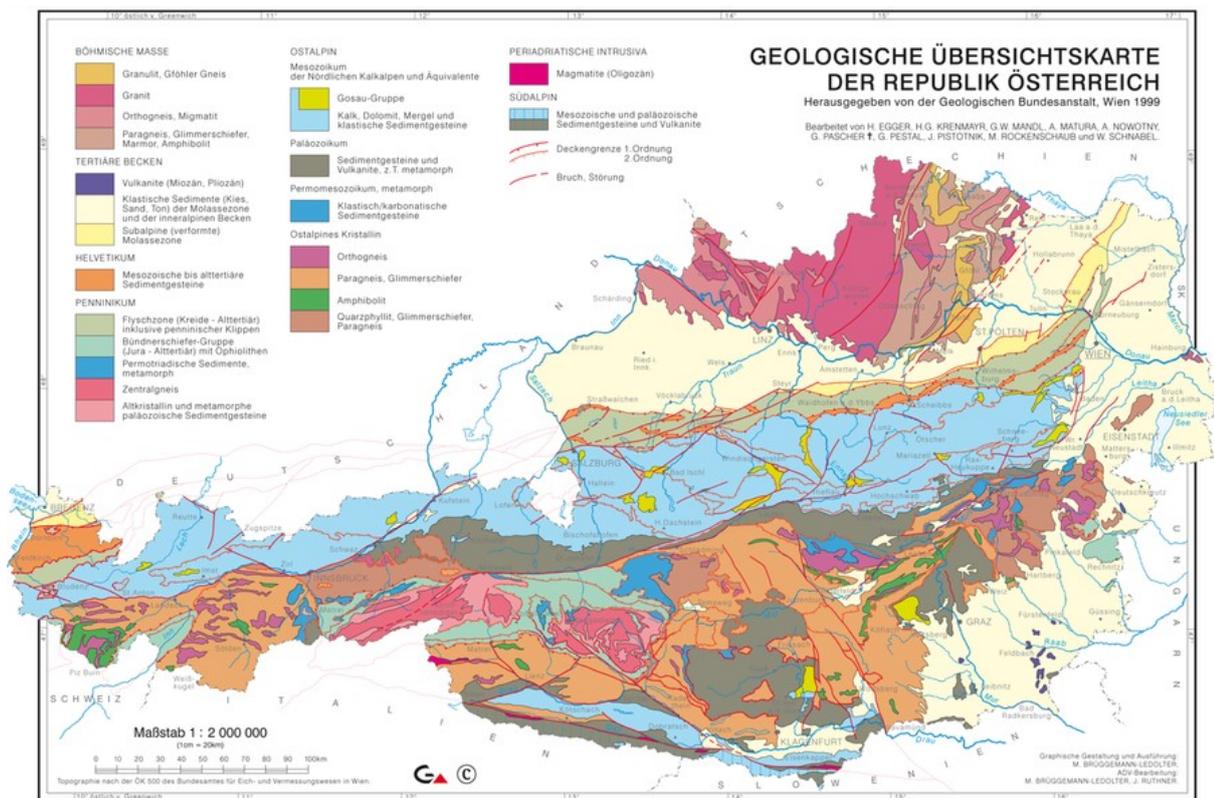


Abb. 32: Geologische Übersichtskarte Österreich (Geologische Bundesanstalt, 2017)

Österreich lässt sich in mehrere geologische Zonen einteilen, wobei jede Zone durch ähnliche Gesteine charakterisiert ist.

Das Böhmisches Massiv, auch Böhmisches Masse genannt, umfasst den nördlichen Teil Österreichs, sowie Südböhmen (Deutschland und Tschechien) und Westmähren (Tschechien). Teile Ober- und Niederösterreichs zählen zum Böhmisches Massiv, das Waldviertel und Mühlviertel gehören zur Gänze diesem an.

Doch an manchen Stellen reicht es über die Donau nach Süden. Folgende Regionen werden dem Böhmisches Massiv zugeordnet, welche südlich der Donau liegen: Sauwald, Kühnberger Wald, Neustadler Platte, Strudengau-Berge, Hiesberg sowie die Region Dunkelsteinerwald. (vgl. AEIOU, 2017)

Das Böhmisches Massiv entwickelte sich aus der archaischen Formation. Aus dieser Periode entstammen die ältesten Gesteinsbildungen, welche als Urgebirge oder primitive Formation bezeichnet werden. Massengesteine wie Granit, Grünstein,

Syenit, kristallinische Silikatgesteine und kristallinische Schiefergesteine, wie Gneis, Glimmerschiefer und Granulit wurden in der archaischen Formation gebildet und formen das Grundgebirge der Erde. (vgl. Hochstetter & Bischig, 2012, S. 152 ff.)

Die fortschreitende Abkühlung, in der darauffolgenden paläozoischen Periode, veranlasste eine gewaltige Krustenbewegung. Das Festland wurde zu einem Hochgebirge aufgefaltet, welches den Namen variszisches Gebirge trägt und sich über ganz Mitteleuropa erstreckte. Im Gegensatz zu den Alpen war die Böhmisches Masse öfters Abtragungen ausgesetzt, weshalb sie zu einem Mittelgebirge bzw. zu einer Rumpflandschaft umgeformt wurde. Aus diesem Grund zeichnet sich die Landschaft durch geringere Höhenunterschiede und Hangneigungen aus. Es sind flache Kuppen, Rücken und größere Hochflächen zu finden.

Das Böhmisches Massiv wird auch als das Granit- und Gneishochland bezeichnet. Der Untergrund des Waldviertels und des Mühlviertels ist zum Großteil aus Graniten und Gneisen aufgebaut.

Zu erwähnen ist, dass im Dunkelsteinerwald die Massengesteine, zu welchen der Granit gezählt wird, fast gänzlich fehlen. Im Dunkelsteinerwald liegen kristallinische Schiefergesteine (Gneise), Granulite und Amphibolite vor. (vgl. Biologische Vielfalt, 2017; Lischarz, 1928)

4 Arbeitsablauf, Methodik und Materialerhebung

Von Juni bis Oktober 2017 wurde im Dunkelsteinerwald in zwei Untersuchungsflächen eine qualitative Datenerhebung der Makromyceten durchgeführt. Das Ziel bestand darin, alle Pilzfunde auf unterschiedlichsten Substraten zu dokumentieren. Die vorliegende Vegetation beeinflusst das Auftreten der Pilze stark, weil diese ernährungsphysiologisch u.a. von Bäumen abhängig sind. Aus diesem Grund wurden zwei Standorte mit unterschiedlich aufgebautem Waldbestand ausgewählt, um diese anschließend vergleichen zu können.

Dabei wurden verschiedene vegetationsökologische Areale, wie Waldlichtungen, Wegränder und eben verschiedene Waldtypen besammelt, um die größtmögliche Diversität der Pilze zu erlangen. In diesem Zeitraum wurden die Standorte regelmäßig begangen und die Pilzfunde vor Ort mit Fotos festgehalten. Die Entnahme der Pilzarten wurde mit großer Sorgfalt ausgeführt, die bereits bekannten und bestimmten Pilzarten blieben vor Ort zurück und die neuen Arten wurden in einzelnen Behältern sortiert und in das Department für Botanik und Biodiversität in Wien gebracht. Im Anschluss hat Frau Prof. Mag. Dr. Irmgard Krisai-Greilhuber die Pilztaxa bestimmt oder die richtige Bestimmung bestätigt. (vgl. Dämon & Krisai-Greilhuber, 2017, S.63 ff.)

Die Systematik folgt der österreichischen mykologischen Gesellschaft (ÖMG, 2016) und dem Index Fungorum (2018).

5 Ergebnisse und Diskussion

Von Juli bis Oktober 2017 wurden auf den beiden Standorten insgesamt 79 Pilzarten gesammelt (Tabelle 3).

Artenliste Dunkelsteinerwald 2017

Sammlerin: Lisa Weidl

Standort 1: am Enikelberg

Koordinaten 48°14'47,6" N 15°30'38,1" E

Standort 2: in der Nähe von Weyersdorf

Koordinaten 48°16'18,0" N 15°32'30,4" E

Tabelle 3: Alphabetisch geordnete Pilztaxaliste der beiden Standorte im Dunkelsteinerwald

Taxon	Ökologische Gruppe	Abt. A/B/P	Ordnung	Standort 1	Standort 2
<i>Amanita citrina</i> (Schaeff.) Pers.	M	B	Agaricales	✓	✓
<i>Amanita crocea</i> (Qué.) Singer	M	B	Agaricales	✓	
<i>Amanita excelsa</i> (Fr.: Fr.) Bertillon	M	B	Agaricales	✓	✓
<i>Amanita gemmata</i> (Fr.) Bertillon	M	B	Agaricales	✓	
<i>Amanita muscaria</i> (L.: Fr.) Lam.	M	B	Agaricales	✓	✓
<i>Amanita pantherina</i> (DC.: Fr.) Krombh.	M	B	Agaricales		✓
<i>Amanita regalis</i> (Fr.) Michael	M	B	Agaricales	✓	
<i>Amanita rubescens</i> Pers.: Fr.	M	B	Agaricales	✓	
<i>Armillaria lutea</i> Gillet (SYN. <i>Armillaria gallica</i>)	P/SI/St	B	Agaricales		✓
<i>Armillaria ostoyae</i> (Romagn.) Herink	P/SI	B	Agaricales	✓	
<i>Bjerkandera adusta</i> (Willd.: Fr.) P. Karst.	P/SI	B	Polyporales		✓

Taxon	Ökologische Gruppe	Abt. A/B/P	Ordnung	Standort 1	Standort 2
<i>Calocera viscosa</i> (Pers.: Fr.) Fr.	SI	B	Dacrymycetales	✓	
<i>Chalciporus piperatus</i> (Bull.: Fr.) Bataille	M	B	Boletales	✓	
<i>Chlorophyllum olivieri</i> (Barla) Vellinga	St	B	Agaricales		✓
<i>Clitocybe nebularis</i> (Batsch: Fr.) P. Kumm.	St	B	Agaricales	✓	✓
<i>Clitopilus cystidiatus</i> Hauskn. & Noordel.	St	B	Agaricales		✓
<i>Coprinellus domesticus</i> (Bolton) Vilgalys, Hopple & Jacq. Johnson	SI	B	Agaricales		✓
<i>Coprinus comatus</i> (O. F. Müll.: Fr.) Pers.	St	B	Agaricales		✓
<i>Daedaleopsis confragosa</i> (Bolton: Fr.) J. Schröt. var. <i>tricolor</i> (Bull.) Bond.	SI	B	Polyporales		✓
<i>Fomitopsis pinicola</i> (Swartz: Fr.) P. Karst.	P/SI	B	Polyporales	✓	
<i>Galerina triscopa</i> (Fr.) Kühner	SI	B	Agaricales	✓	
<i>Gymnopilus penetrans</i> (Fr.) Murrill	SI	B	Agaricales		✓
<i>Hygrophoropsis aurantiaca</i> (Wulfen: Fr.) Maire	St	B	Boletales	✓	✓
<i>Hypholoma fasciculare</i> (Huds.: Fr.) P. Kumm.	SI	B	Agaricales	✓	✓
<i>Hypomyces chrysospermus</i> Tul. & C. Tul.	P	A	Hypocreales	✓	
<i>Hypoxylon fragiforme</i> (Pers.: Fr.) J. Kickx f.	SI	A	Xylariales		✓
<i>Imleria badia</i> (Fr.: Fr.) Vizzini	M	B	Boletales	✓	
<i>Kretzschmaria deusta</i> (Hoffm.) P. M. D. Martin	SI	A	Xylariales		✓
<i>Laccaria amethystina</i> (Huds.) Cooke	M	B	Agaricales	✓	✓
<i>Lactarius blennius</i> (Fr.: Fr.) Fr.	M	B	Russulales	✓	✓

Taxon	Ökologische Gruppe	Abt. A/B/P	Ordnung	Standort 1	Standort 2
<i>Lactarius camphoratus</i> (Bull.: Fr.) Fr.	M	B	Russulales	✓	
<i>Lactarius deliciosus</i> (L.: Fr.) Gray	M	B	Russulales		✓
<i>Lactarius deterrimus</i> Gröger	M	B	Russulales		✓
<i>Lactarius quietus</i> (Fr.: Fr.) Fr.	M	B	Russulales		✓
<i>Lactarius turpis</i> (Weinm.) Fr.	M	B	Russulales	✓	
<i>Lactifluus vellereus</i> (Fr.) Kuntze	M	B	Russulales	✓	✓
<i>Leccinum scabrum</i> (Bull.: Fr.) Gray	M	B	Boletales		✓
<i>Lepista flaccida</i> (Sowerby: Fr.) Pat.	St	B	Agaricales		✓
<i>Lepista nuda</i> (Bull.: Fr.) Cooke	St	B	Agaricales		✓
<i>Lycogala epidendrum</i> (L.) Fr.	Sl	P	Liceales	✓	
<i>Lycoperdon foetidum</i> Bonord.	St	B	Agaricales	✓	
<i>Macrolepiota permixta</i> (Barla) Pacioni	St	B	Agaricales	✓	
<i>Marasmius wettsteinii</i> Sacc. & P. Syd.	Sl	B	Agaricales	✓	
<i>Megacollybia platyphylla</i> (Pers.: Fr.) Kotl. & Pouzar	Sl	B	Agaricales	✓	
<i>Mycena capillaripes</i> Peck	St	B	Agaricales	✓	
<i>Mycena epipterygia</i> (Scop.: Fr.) Gray	St	B	Agaricales	✓	
<i>Mycena leptcephala</i> (Pers.: Fr.) Gillet	St	B	Agaricales	✓	
<i>Mycena metata</i> (Fr.: Fr.) P. Kumm.	St	B	Agaricales	✓	
<i>Mycena stipata</i> Maas Geest. & Schwöbel	Sl	B	Agaricales	✓	

Taxon	Ökologische Gruppe	Abt. A/B/P	Ordnung	Standort 1	Standort 2
<i>Mycena zephirus</i> (Fr.: Fr.) P. Kumm.	St	B	Agaricales	✓	
<i>Oligoporus caesius</i> (Schrad.: Fr.) Gilb. & Ryvarden	SI	B	Polyporales	✓	
<i>Oligoporus ptychogaster</i> (C. A. Ludw.) Donk	SI	B	Polyporales	✓	
<i>Oligoporus stipticus</i> (Pers.: Fr.) Gilb. & Ryvarden	SI	B	Polyporales	✓	
<i>Panellus stipticus</i> (Bull.: Fr.) P. Karst.	SI	B	Agaricales		✓
<i>Paxillus involutus</i> (Batsch: Fr.) Fr.	M	B	Boletales	✓	✓
<i>Phaeolus schweinitzii</i> (Fr.: Fr.) Pat.	P/SI	B	Polyporales	✓	
<i>Phyllotopsis nidulans</i> (Pers.: Fr.) Singer	SI	B	Agaricales	✓	
<i>Pluteus cervinus</i> (Schaeff.) P. Kumm.	SI	B	Agaricales	✓	
<i>Porphyrellus porphyrosporus</i> (Fr.) E.-J. Gilbert	M	B	Boletales		✓
<i>Pseudohydnum gelatinosum</i> (Scop.: Fr.) P. Karst.	SI	B	Tremellales	✓	
<i>Rhodocollybia butyracea</i> (Bull.: Fr.) Lennox f. asema (Fr.: Fr.) Antonín, Halling & Noordel	SI	B	Agaricales		✓
<i>Russula cyanoxantha</i> (Schaeff.) Fr.	M	B	Russulales	✓	✓
<i>Russula grisea</i> Pers.: Fr.	M	B	Russulales		✓
<i>Russula maculata</i> Quél. & Roze	M	B	Russulales		✓
<i>Russula ochroleuca</i> Pers.	M	B	Russulales	✓	
<i>Russula turci</i> Bres.	M	B	Russulales	✓	
<i>Russula velutipes</i> Velen.	M	B	Russulales	✓	
<i>Russula xerampelina</i> (Schaeff.) Fr.	M	B	Russulales		✓

Taxon	Ökologische Gruppe	Abt. A/B/P	Ordnung	Standort 1	Standort 2
<i>Stereum hirsutum</i> (Willd.: Fr.) Gray	SI	B	Russulales		✓
<i>Stropharia aeruginosa</i> (M. A. Curtis: Fr.) Quéf.	St	B	Agaricales		✓
<i>Tapinella atrotoomentosa</i> (Batsch: Fr.) Šutara	SI	B	Boletales	✓	
<i>Trametes hirsuta</i> (Wulfen: Fr.) Pilát	SI	B	Polyporales		✓
<i>Trametes pubescens</i> (Schumach.: Fr.) Pilát	SI	B	Polyporales		✓
<i>Trametes suaveolens</i> (L.: Fr.) Fr.	P/SI	B	Polyporales		✓
<i>Trametes versicolor</i> (L.: Fr.) Pilát	P/SI	B	Polyporales	✓	✓
<i>Tricholomopsis rutilans</i> (Schaeff.: Fr.) Singer	SI	B	Agaricales	✓	✓
<i>Tylopilus felleus</i> (Bull.: Fr.) P. Karst.	M	B	Boletales	✓	
<i>Xerocomellus chrysenteron</i> (Bull.) Šutara	M	B	Boletales	✓	
<i>Xerocomus ferrugineus</i> (Schaeff.) Bon	M	B	Boletales	✓	

Bezeichnungen: Abt: Abteilung: A: Ascomycet, B: Basidiomycet, P: Protist,
Ökologische Gruppe: M: Mykorrhiza, P: Parasit, S: Saprobiont, SI: Saprobiont lignicol,
St: Saprobiont terricol
Standort 1: Koordinaten 48°14'47,6" N, 15°30'38,1" E
Standort 2: Koordinaten 48°16'18,0" N, 15°32'30,4" E

5.1 Auswertungen Standort 1

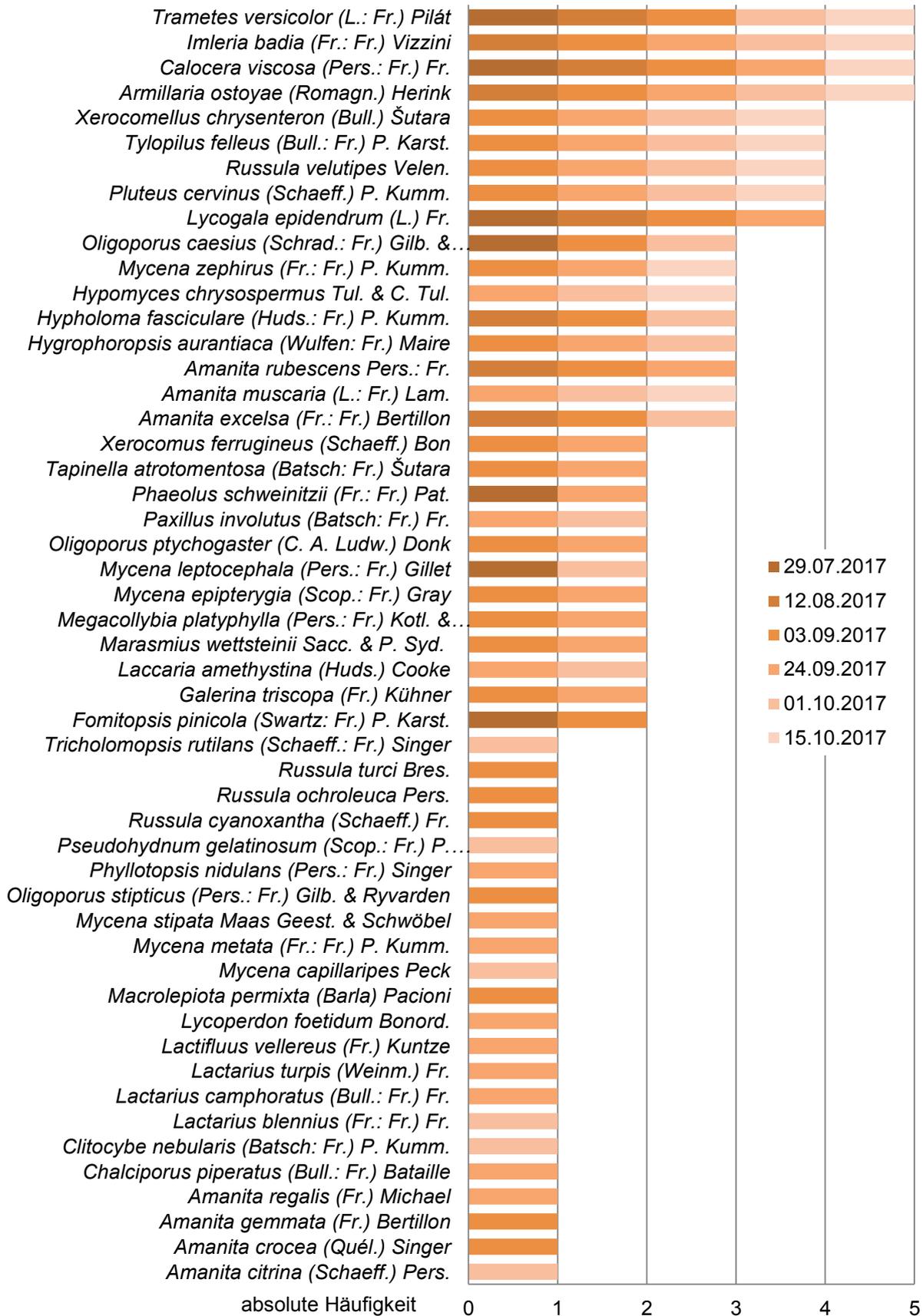


Diagramm 1: Absolute Häufigkeit der gefundenen Taxa am Standort 1

Von Juli bis Oktober 2017 wurden am Standort 1 51 verschiedene Pilzarten gesammelt und im Diagramm 1 nach ihrer absoluten Häufigkeit und den Funddaten geordnet.

Dabei stechen vier Arten ins Auge, welche sehr häufig, bei 5 von 6 Begehungen, gefunden wurden, nämlich *Armillaria ostoyae*, *Calocera viscosa*, *Imleria badia* und *Trametes versicolor*.

Diese vier Arten zählen zur Abteilung der Basidiomyceten. *Armillaria ostoyae* ist ein perithotropher Vertreter, welcher zunächst parasitisch auf dem Substrat Holz lebt. Dabei dringt der Pilz in das Innere ein, tötet das Gewebe ab und wechselt anschließend zur saprotrophen Lebensweise, in der er die Biomasse zersetzt. Er zählt zur Ordnung Agaricales und ist weltweit verbreitet.

Calocera viscosa ist saprotroph lignicol und wird den Dacrymycetales zugeordnet. *Imleria badia* wird in die Boletales eingegliedert und ist in Europa weit verbreitet. Diese Röhrlingsart geht häufig eine Symbiose mit Nadelbäumen, bspw. mit Fichten, ein. *Trametes versicolor* tritt als Schwächeparasit auf und ist als Holzbewohner auf Holzstümpfen zu finden. Des Weiteren zählt die Art zur Ordnung Polyporales und tritt österreichweit ganzjährig sehr häufig auf. (vgl. Laux, 2015, S. 13 f.; ÖMG, 2016)

Vergleicht man die am häufigsten gefundenen Pilzarten am Standort 1 mit der „Top 30“ Liste der in Österreich vorkommenden Taxa, so sind 3 von 4 Arten in dieser vertreten. Dabei liegt österreichweit *Trametes versicolor* auf Platz 1, Platz 13 erlangt *Pluteus cervinus*, gefolgt von *Calocera viscosa*. *Imleria badia* ist auf dem 20. Rang zu finden. (vgl. Dämon & Krisai-Greilhuber, 2017, S. 33; ÖMG, 2016)

13 Arten kamen bei 3 bis 4 Begehungen vor:

Amanita excelsa, *Amanita muscaria*, *Amanita rubescens*, *Hygrophoropsis aurantiaca*, *Hypholoma fasciculare*, *Hypomyces chrysospermus*, *Mycena zephrus*, *Oligoporus caesius*, *Lycogala epidendrum*, *Pluteus cervinus*, *Russula velutipes*, *Tylopilus felleus*, *Xerocomellus chrysenteron*.

34 Pilztaxa wurden nur 1- bis 2-mal gefunden (Diagramm 1).

Die 51 Arten lassen sich weiter in drei Abteilungen, die Basidiomyceten, Ascomyceten und Protisten eingliedern.

Im Diagramm 2 wird die prozentuale Verteilung der Abteilungen am Standort 1 dargestellt. Demnach überwogen die Basidiomyceten mit 96%, die Ascomyceten und die Protisten waren jeweils mit 2% vertreten.

Prozentuale Verteilung der Abteilungen Standort 1

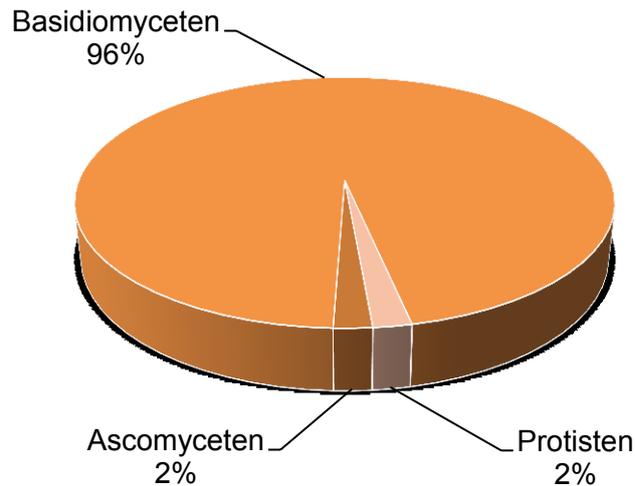


Diagramm 2: Prozentuale Verteilung der Abteilungen am Standort 1

Die Ascomyceten waren mit einer Art, *Hypomyces chrysospermus*, dem Goldschimmel, vertreten. Diese Pilzart lebt als Parasit und befällt Röhrlinge. Am Standort 1 waren *Xerocomellus chrysenteron*, der Echte Rotfußröhrling und *Imleria badia*, der Maronenröhrling, betroffen. Ein Grund für die kaum auftretenden Ascomyceten am Standort 1 war das wenig vorhandene Totholz. *Lycogala epidendrum*, der Blutmilchpilz, war die einzige Art, die zu den Protisten zählt.

Anzahl der verschiedenen Ordnungen

Am Standort 1 wurden 8 verschiedene Ordnungen gefunden. Der Großteil der Pilztaxa zählt zur Ordnung Agaricales mit 47%, gefolgt von 17% Boletales, 16% Russulales und 12% Polyporales. Die Ordnungen Dacrymycetales, Hypocreales, Liceales und Tremellales sind mit jeweils 2% vertreten. (Diagramm 3)

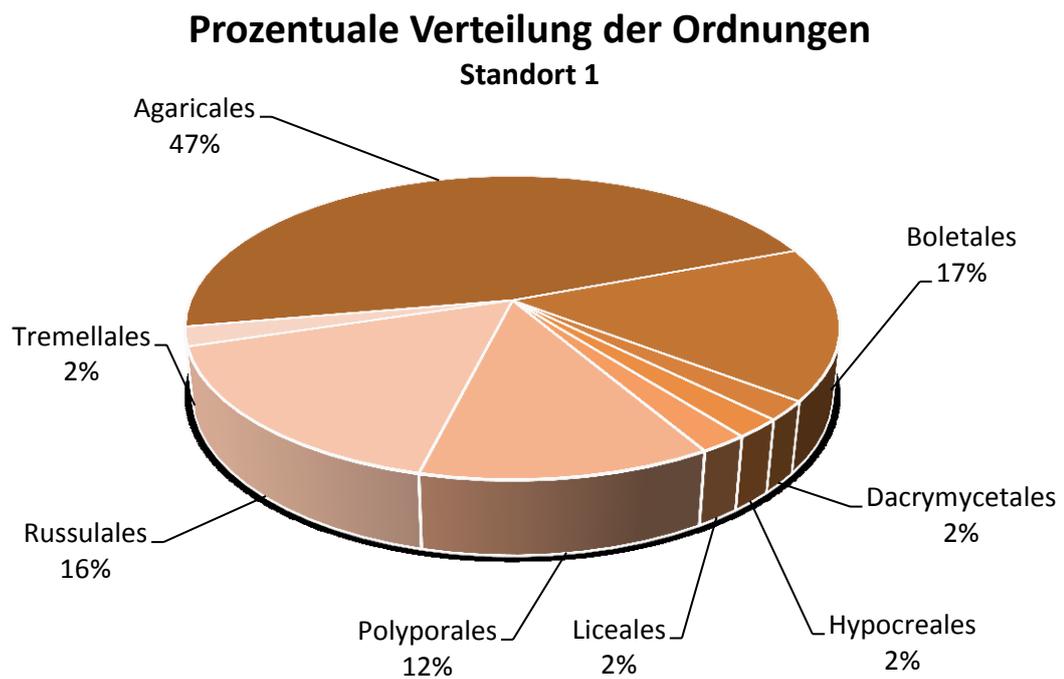


Diagramm 3: Prozentuale Verteilung der Ordnungen am Standort 1

Trophie

Analysiert man die Lebensweise der gefundenen Pilzarten, so fällt auf, dass die Saprobionten mit 47% den Großteil ausmachen, gefolgt von den Mykorrhizapilzen mit 43%. Die Saprobionten können weiter unterteilt werden, je nachdem welches Substrat sie besiedeln. 29 % zählen zu den lignicolen Arten, 18% leben terricol. Lediglich 8% der Pilzarten leben perthotroph, können ihre Lebensweise ändern und wechseln zwischen Parasitismus und Saprotrophie, 2% der Pilzarten leben parasitisch. (Diagramm 4 & 5)

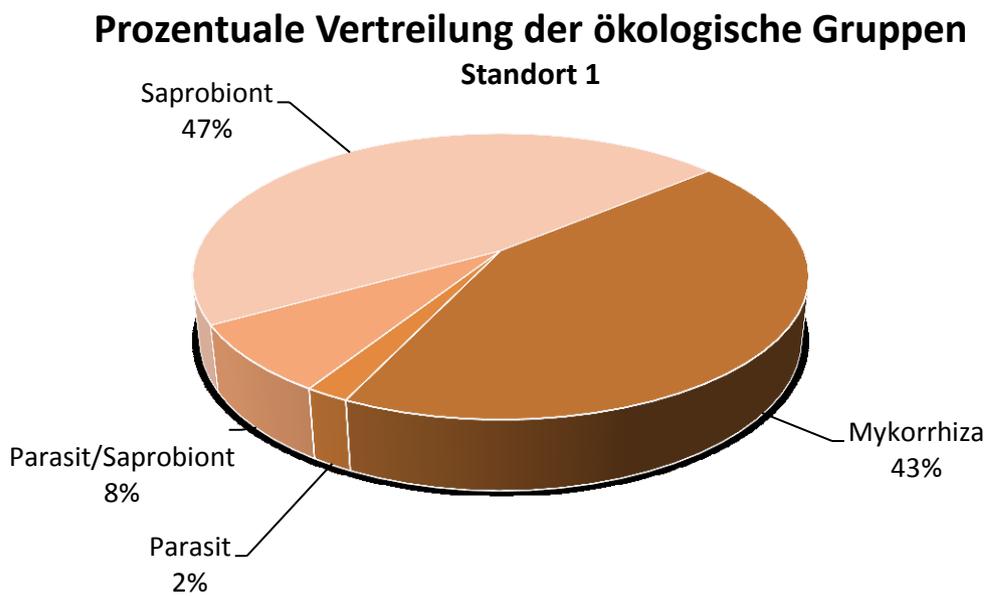


Diagramm 4: Prozentuale Verteilung der ökologischen Gruppen am Standort 1

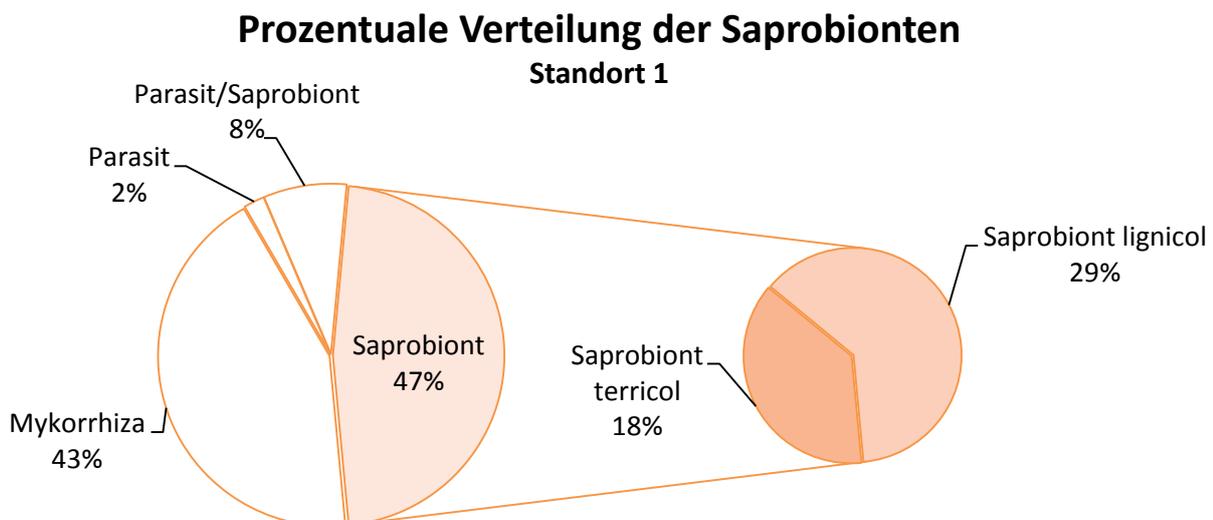


Diagramm 5: Prozentuale Aufteilung der Saprobionten am Standort 1

5.2 Auswertungen Standort 2

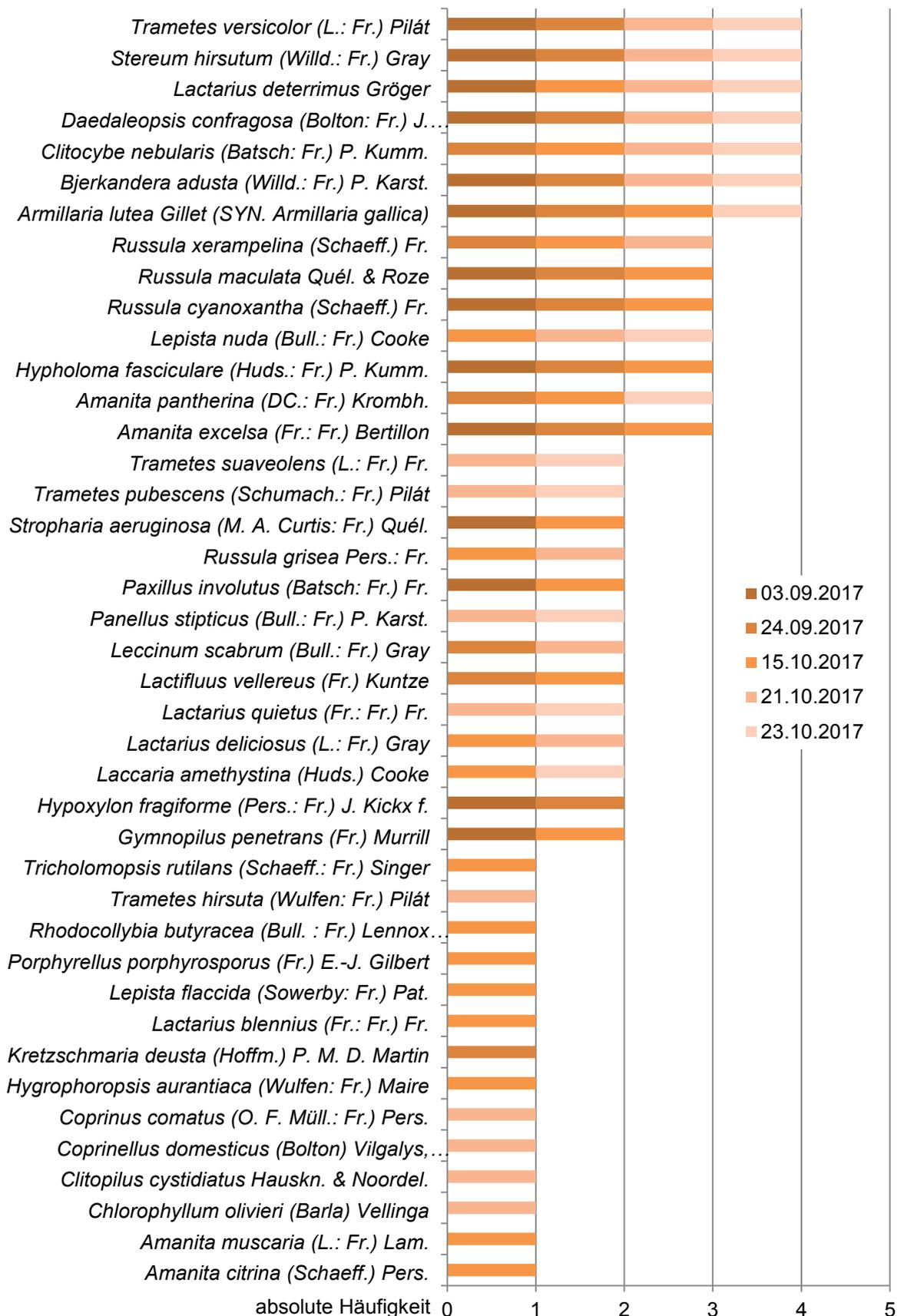


Diagramm 6: Absolute Häufigkeit der Taxa am Standort 2

Im Untersuchungszeitraum wurden am 2. Standort 41 Pilzarten verzeichnet, welche im Diagramm 6 nach den Funddaten und der absoluten Häufigkeit geordnet sind.

Folgende 7 Arten kamen bei 4 von 5 Begehungen vor: *Armillaria lutea*, *Bjerkandera adusta*, *Clitocybe nebularis*, *Daedaleopsis confragosa*, *Lactarius deterrimus*, *Stereum hirsutum* und *Trametes versicolor*. Diese zählen alle zu den Basidiomyceten, wobei sie weiter in die Ordnungen Agaricales, Polyporales und Russulales eingegliedert werden können. Als Lebensraum bevorzugen diese einen Mischwald, welcher auch am Standort 2 zu finden war und ihr Vorkommen ist in Österreich sehr häufig. Nimmt man die Trophiegruppen der sehr häufig gefundenen Arten ins Blickfeld, so erlangt man folgendes Ergebnis:

3 perthotrophe Pilze:

Armillaria lutea, *Bjerkandera adusta*, *Trametes versicolor*

3 saprotrophe Pilze:

Clitocybe nebularis, *Daedaleopsis confragosa*, *Stereum hirsutum*

1 Mykorrhizapilz:

Lactarius deterrimus

Trametes versicolor wurde sowohl am Standort 1 und 2 am häufigsten entdeckt. Vergleicht man die häufig gefundenen Arten des Standorts 2 mit der „Top 30“ Liste Österreichs, so erkennt man, dass 3 Arten, *Lactarius deterrimus*, *Stereum hirsutum* und *Trametes versicolor* vertreten sind. (vgl. Dämon & Krisai-Greilhuber, 2017, S. 33; Lüder, 2015, S.34–52; ÖMG, 2016)

Auch am Standort 2 kamen die Basidiomyceten mit 95% am häufigsten vor, mit 5% folgten die Ascomyceten und Protisten waren keine vorhanden. Am Standort 2 wurde mehr Totholz liegen gelassen, weshalb die Ascomyceten häufiger vertreten waren, als am Standort 1. (Diagramm 7)

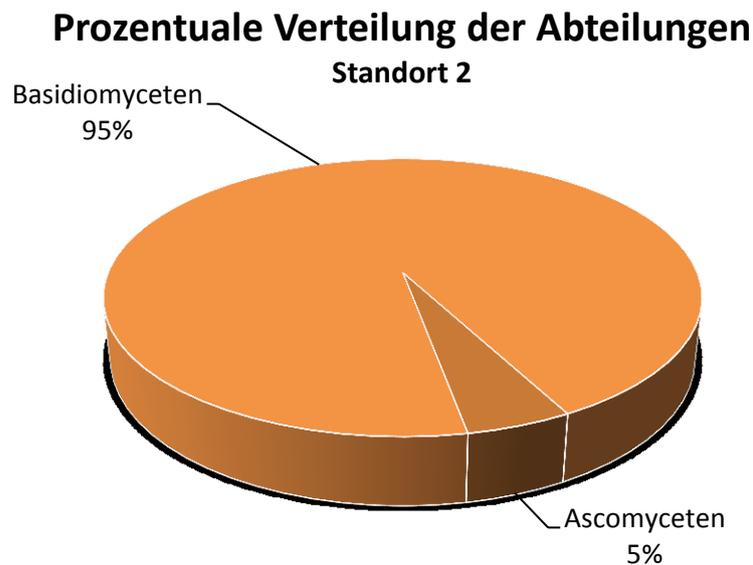


Diagramm 7: Prozentuale Verteilung der Abteilungen am Standort 2

Zwei Arten der Ascomyceten wurden am Standort 2 gefunden, *Hypoxylon fragiforme*, die Rötliche Kohlenbeere und *Kretzschmaria deusta*, der Brandige Krustenpilz. Beide Arten sind häufige, ganzjährige Vertreter und leben saprotroph lignicol. Sie wachsen häufig auf *Fagus*, welche im Waldbestand auftrat. (ÖMG, 2016)

Anzahl der Ordnungen am Standort 2

Die 41 gefundenen Pilzarten können in 5 Ordnungen gegliedert werden, diese sind Agaricales (46%), Boletales (10%), Russulales (24%), Polyporales (15%) und Xylariales (5%). (Diagramm 8)

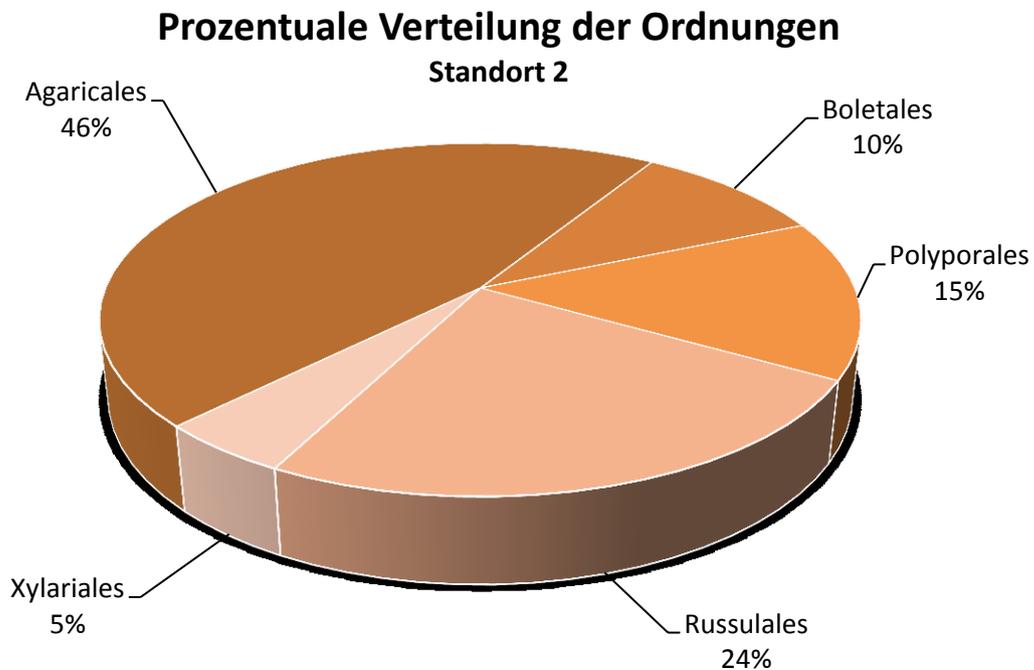


Diagramm 8: Prozentuale Verteilung der Ordnungen am Standort 2

Trophie

Die Mehrheit der Pilze, 49% waren Saprobionten, wobei von diesen etwa 30% Holzbewohner sind und die anderen terricol leben. Auch am Standort 1 waren die meisten Pilztaxa Saprobionten. Viele gefundene Arten bilden eine Lebensgemeinschaft und sind als Mykorrhizapilze mit 41% vertreten, 10% können entweder als Parasit oder als Saprobiont auftreten. (Diagramme 9 & 10)

Prozentuale Verteilung der ökologischen Gruppen Standort 2

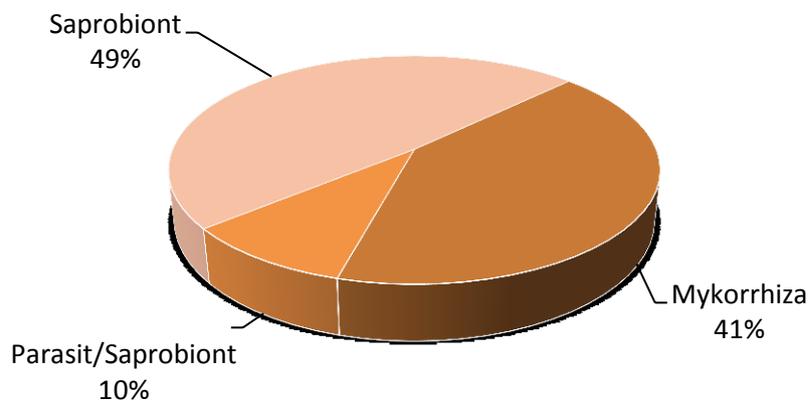


Diagramm 9: Prozentuale Verteilung der ökologischen Gruppen am Standort 2

Prozentuale Verteilung der Saprobionten Standort 2

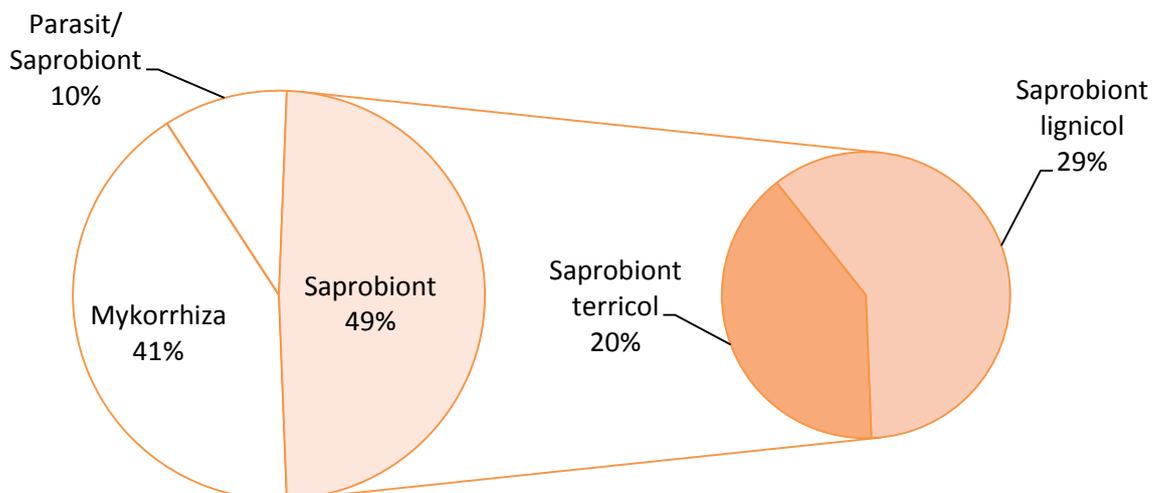


Diagramm 10: Prozentuale Verteilung der ökologischen Gruppen am Standort 2

5.3 Vergleich der beiden Standorte und Diskussion

Die beiden Standorte können mithilfe unterschiedlicher Gesichtspunkte verglichen werden. Aus Diagramm 11 ist ersichtlich, dass 13 Pilzarten sowohl am Standort 1 als auch am Standort 2 gefunden wurden. Fast die Hälfte der 79 Arten kam nur am Standort 1, in der Nähe des Enikelbergs vor, wohingegen 28 Taxa lediglich am Standort 2, in der Nähe von Weyersdorf gesammelt wurden. Obwohl die beiden Standorte nur 6 km voneinander entfernt liegen, stimmten lediglich 18% der Pilztaxa überein.

Um dieses Ergebnis zu analysieren, muss der vorliegende Pflanzenbestand der beiden Standorte genauer betrachtet und verglichen werden. Parameter, wie die Vegetation, der Bodentyp und die Witterungsbedingungen beeinflussen das Vorkommen der Taxa. Entscheidend ist, dass viele Pilzarten an Bäume gebunden sind um zu überleben. Sie können dabei als Parasit, Saprobiont oder Mykorrhizapilz auftreten und wachsen als Begleiter in diesen Waldtypen. Interessant ist, dass in Österreich die meisten Pilzarten an die Pflanzengattungen *Fagus* und *Picea* gebunden sind. Einige der Pilzarten spezialisieren sich auf eine Pflanzengattung und sind strikt an diese gebunden, andere wiederum sind bei der Partnerwahl nicht wählerisch und können als Generalisten mit unterschiedlichen Gattungen eine Symbiose eingehen. Mykorrhizabildner sind vor allem in den Gattungen *Amanita*, *Boletus*, *Lactarius* und *Russula* vertreten. (vgl. Dämon & Krisai-Greilhuber, 2017, S. 63–70; Lüder, 2015, S. 20 ff.)

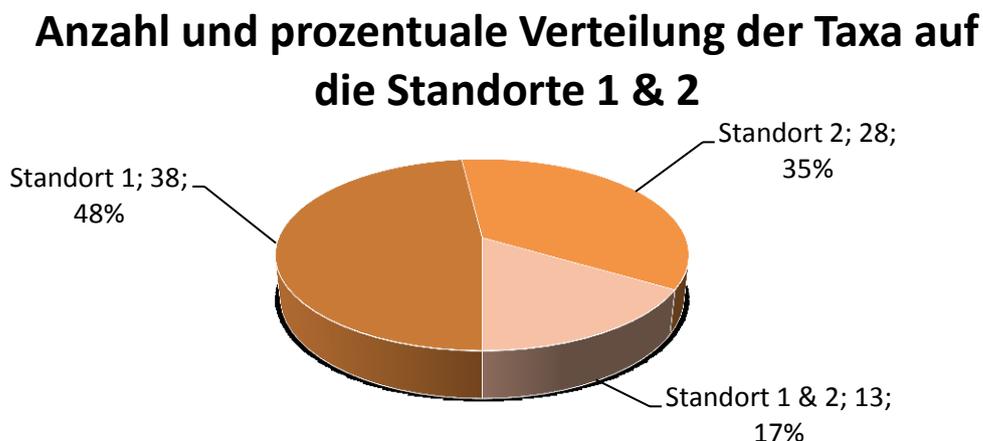


Diagramm 11: Anzahl und prozentuale Verteilung der Taxa auf die Standorte 1 & 2

Der Waldbestand am Standort 1 setzt sich primär aus Nadelbäumen zusammen und kann laut Lischarz (1928) als reicher Fichtenwald beschrieben werden. Das Vegetationsbild wird von der Gattung *Picea* dominiert, gefolgt von *Abies* und *Pinus*, des Weiteren sind vereinzelt auch Laubbäume der Gattung *Fagus* eingestreut. Im zweiten Untersuchungsgebiet ist ein Mischwald vorzufinden, in welchem u.a. die Gattungen *Abies*, *Larix*, *Pinus*, *Picea*, *Acer*, *Fagus*, und *Quercus* wachsen.

Durch die unterschiedlichen Baumbestände ergeben sich unterschiedliche Ergebnisse in den Pilzfunden. Am Standort 1 bildeten die Pflanzengattungen *Picea* und *Fagus* die wichtigen Mykorrhizapartner für die Pilzarten.

Viele Arten der Gattung *Amanita* sind an Nadel-, und Laubwälder gebunden. Am Standort 1 waren 8 Arten dieser Gattung vertreten. Der Fliegenpilz, *Amanita muscaria* oder der Perlpilz, *Amanita rubescens* bilden häufig eine Lebensgemeinschaft mit der Fichte, weshalb sich dieses auch im Ergebnis deutlich niederschlägt. *Tylopilus felleus*, der Gallenröhrling und *Imleria badia*, der Maronenröhrling sind Nadelbaumbegleiter und prägten die Diversität am Standort 1. (vgl. Dämon & Krisai-Greilhuber, 2017, S. 63–67; Lüder, 2015, S. 38–53)

Trametes versicolor lebt perthotroph lignicol und wurde auf Buchenbaumstämmen gefunden. Die Begleitbäume der ebenfalls perthotrophen *Armillaria ostoyae* im Untersuchungsgebiet sind die auftretenden Nadelbaumarten.

Am Standort 2 wurden einige Mykorrhizapilze gesammelt, welche für den vorliegenden Baumbestand charakteristisch sind. Die wichtigsten Begleitbäume waren *Fagus*, *Picea* und *Pinus*, welche mit den Arten der Pilzgattungen *Amanita*, *Lactarius* und *Russula* eine Symbiose eingehen. Gute Beispiele für Mykorrhizapilze der Gattung *Lactarius* sind *L. deliciosus*, der Föhren-Edelreizker, welcher immer in der Nähe von *Pinus* wächst und *L. deterrimus*, der Fichten-Reizker, der, wie der Name schon verrät, mit Fichten eine Symbiose eingeht. 4 Arten der Gattung *Russula* wurden am Standort 2 entdeckt, ein Beispiel dafür wäre *Russula cyanoxantha*, der Frauentäubling. Dieser fruktifiziert gerne in Mischwäldern, in welchen die Gattungen *Fagus* oder *Quercus* auftreten.

Stereum hirsutum ist ein charakteristischer saprotropher, lignicoler Vertreter und kommt auf abgestorbenem Laubholz vor. Das häufige Vorkommen am Standort 2 und das Fehlen am Standort 1 kann mit den vorkommenden Begleitbäumen erklärt werden.

6 Portrait der gefundenen Pilze

In diesem Kapitel werden die gefundenen Pilzarten der beiden Standorte beschrieben. Die Auflistung erfolgt in alphabetischer Reihenfolge und es werden die makroskopischen und mikroskopischen Merkmale, sowie die Verbreitung und die Ökologie genauer diskutiert.

***Amanita citrina* (Schaeff.) Pers.**

Gelber Knollenblätterpilz

Systematik: Basidiomycetes > Agaricales > Amanitaceae



Abb. 33: *Amanita citrina* (Foto: Lisa Weidl, 15.10.2017)

Makroskopische Merkmale:

Der Hut ist zunächst kugelig, danach flacher gewölbt und nimmt eine Größe von 6–15 cm im Durchmesser an. Die Hutoberfläche ist gelblich, oft klebrig und ist entweder kahl oder trägt flockig-weiße Hüllreste, welche durch den Regen abgewaschen werden können. Die Gesamthülle hinterlässt auch auf der knolligen, scharf abgerandeten Basis, flockige Reste. Die Basis wird von einer Scheide umgeben, der Stiel hat eine weiß-gelbe Färbung, trägt eine hängende Manschette und kann leicht genattert sein. Die Lamellen sind weiß, dicht stehend und am Stiel nicht angewachsen.

Mikroskopische Merkmale:

Die rundlichen Sporen weisen eine Größe von 8–13 µm auf.

Vorkommen und Ökologie:

Amanita citrina ist ein Symbiosepilz und ist in Nadel- und Laubwäldern zwischen Mai–Dezember vorzufinden.

Wissenswertes:

Der Geruch der Exemplare von *Amanita citrina* erinnern an Kartoffeln, außerdem gibt es auch rein weiße Exemplare.

(vgl. Dähncke, 1993, S. 474; Lüder, 2015, S. 305; Gminder & Böhning, 2007, S.118; 123pilze.de, o.J.)

***Amanita crocea* (Quél.) Singer**

Orangebrauner Scheidenstreifling

Systematik: Basidiomycetes > Agaricales > Amanitaceae



Abb. 34: *Amanita crocea* (Foto: Lisa Weidl, 03.09.2017)

Makroskopische Merkmale:

Der Fruchtkörper von *Amanita crocea* hat eine safrangelbe-orange Färbung. Der Hut hat einen Durchmesser von 7–10 cm, am Anfang nimmt er eine kugelige Form an, danach ist dieser flach ausgebereitet. Der Hut ist in jungem Stadium oft klebrig und es befinden sich die typischen Hüllreste darauf. Des Weiteren ist ein geriefter Hutrand, ein genatterter Stiel, mit einer hohen, offenen Scheide typisch. Die Lamellen sind weißlich, nicht mit dem Stiel verwachsen und dicht.

Mikroskopische Merkmale:

Die Sporen haben laut Dähncke (1993) eine rundliche Gestalt und sind ca. 8–14 µm groß.

Vorkommen und Ökologie:

Laut Krisai-Greilhuber (1992) ist *Amanita crocea* in Laubmischwäldern zu finden und zählt zu den Mykorrhizapilzen. Diese Pilzart fruktifiziert im Herbst.

(vgl. Dähncke, 1993, S. 460; Lüder, 2015, S. 304; Krisai-Greilhuber, 1992, S. 494)

***Amanita excelsa* (Fr.: Fr.) Bertillon**

Grauer Wulstling

Systematik: Basidiomycetes > Agaricales > Amanitaceae



Abb. 35: *Amanita excelsa* (Foto: Lisa Weidl, 20.09.2015)

Makroskopische Merkmale:

Der Pilz ist am Anfang von einer Gesamthülle umgeben, welche zunächst weiß ist und sich später graulich verfärben kann, nach und nach reißt sie und hinterlässt die charakteristischen weißlich-grauen Hüllreste auf der Hutoberfläche, welche ± konzentrisch angeordnet sind. Der Hut ist 7–11 cm breit und graubräunlich, kann aber farblich variieren. Von ockercremefarben bis dunkelbraun können alle Varianten vorkommen. Die jungen Vertreter haben einen rundlich gewölbten Hut, später breitet sich dieser aus und ist flach gewölbt. Die Lamellen sind von weißlicher Gestalt, frei am Stiel, weich und dicht. Am Stiel befindet sich eine Manschette, welche oberseits gerieft ist. Der Stiel ist ca. 7–9 cm lang, weißlich mit faserflockiger Struktur. Die

Stielbasis ist rübenartig verdickt, auf welcher sich eine ± ausgeprägter Schuppengürtel befindet. Das Erscheinungsbild ähnelt dem des Perlpilzes, der graue Wulstling verfärbt sich jedoch bei Madengängen oder Verletzungen nicht rot. Das Fleisch ist weiß und erinnert am Geruch an Kartoffeln.

Mikroskopische Merkmale:

Die Sporen sind kurz-oval und 9–11 x 7–8 µm lang. Das Sporenpulver ist weißlich.

Ökologie und Vorkommen:

Der graue Wulstling wächst vom Sommer bis in den Herbst in Laub- und Nadelwäldern. Er ist ein häufig gefundener Vertreter der Gattung Amanita.

Wissenswertes:

Dieser Vertreter der Wulstlinge wird oft als nicht rötendes Abbild des Perlpilzes beschrieben. Auch er trägt einen gerieften Ring am Stiel und hat eine verdickte Stielbasis, welche nicht scharf abgegrenzt ist. Des Weiteren ist sein Hutrand, genauso wie bei dem Perlpilz, nicht gerieft. *Amanita excelsa* ist essbar, leider kann man die Exemplare aber mit anderen giftigen Wulstlingen leicht verwechseln.

(vgl. Dähncke, 1993, S. 476; Lüder, 2015, S. 417; Schmid, 1995, S. 115)

***Amanita gemmata* (Fr.) Bertillon**

Narzissengelber Wulstling

Systematik: Basidiomycetes > Agaricales > Amanitaceae



Abb. 36: *Amanita gemmata* (Foto: Lisa Weidl, 03.09.2017)

Makroskopische Merkmale:

Der Hut ist bei jungen Exemplaren konvex und bei älteren Exemplaren stärker ausgebreitet. Die Hutoberfläche nimmt eine narzissengelbe–ockerbraune Färbung an und erlangt einen Durchmesser von 7–9 cm. Der Hutrand ist gerieft und abziehbar. Die Lamellen sind am Stiel frei und weiß, der Stiel hat eine Länge von 8–10 cm und trägt einen leicht vergänglichen Ring. Die verdickte Stielbasis wird durch eine Volva umgeben.

Mikroskopische Merkmale:

Die Sporen sind laut Dähncke (1993) elliptisch und 10–11 x 7–8 µm groß.

Ökologie und Vorkommen:

Amanita gemmata fruktifiziert vom Frühling bis in den Spätherbst in Laub- und Mischwäldern und ist wärmeliebend. Des Weiteren gehört er den Mykorrhizapilzen an, welche häufig eine Symbiose mit den Fichten eingehen.

(vgl. Dähncke, 1993, S.467; 123pilze.de, o.J)

***Amanita muscaria* (L.: Fr.) Lam.**

Fliegenpilz

Systematik: Basidiomycetes > Agaricales > Amanitaceae



Abb. 37: *Amanita muscaria* (Foto: Lisa Weidl, 01.10.2017)

Makroskopische Merkmale:

Laut Laux (2001) ist der Hut 5–30 cm breit, in jungen Stadien kugelig, danach flach gewölbt. Die Hutoberfläche ist rot gefärbt, mit weißen, abwischbaren konzentrisch angeordneten Velumresten. Die Lamellen sind weiß bis gelblich, frei und gedrängt. Der Stiel hat eine Länge von 6–20 cm, trägt einen herabhängenden Ring und die Basis ist knollig verdickt.

Mikroskopische Merkmale:

Die Sporen sind ellipsoid und haben eine Größe von 9–11 x 6–9 µm.

Ökologie und Vorkommen:

Diese Pilzart ist vom Sommer bis Herbst als Mykorrhizapilz an moosigen Standorten, häufig in Nadelwäldern zu finden.

(vgl. Krisai-Greilhuber, 1992, S. 495; Laux, 2001, S. 254)

***Amanita pantherina* (DC.: Fr.) Krombh.**

Pantherpilz

Systematik: Basidiomycetes > Agaricales > Amanitaceae



Abb. 38: *Amanita rubescens* (links) und *Amanita pantherina* (rechts) im Vergleich. (Wikipedia, 2017)

Makroskopische Merkmale:

Der Hut nimmt am Anfang eine kugelige Gestalt an, im Alter breitet es sich weiter aus und ist im Durchmesser ca. 6–10 cm groß. Die Huthaut ist ockerbräunlich–graubräunlich, die Hüllreste sind reinweiß. Der Hutrand ist, ausgenommen in Jungstadien, gerieft. Die Lamellen haben eine weiße Farbe, welche sich bei Druck, nicht rötlich verfärben. Der Stiel ist weiß und trägt einen glatten, hängenden Ring. Die Basis des Pantherpilzes ist knollig, stark vom Stiel abgesetzt und umgeben von den Hüllresten, den sogenannten „Kindersöckchen“.

Mikroskopische Merkmale:

Die Sporen sind glatt und weiß, mit einer Größe von 8-11 x 7-8,5 µm.

Ökologie und Vorkommen:

Amanita pantherina geht mit unterschiedlichen Laub- und Nadelbäumen eine Lebensgemeinschaft ein und ist von Juli bis Oktober vorzufinden.

Wissenswertes:

Amanita pantherina verursacht beim Verzehr, das sogenannte Pantherina-Syndrom, welches auch noch Fliegenpilz-, oder Ibotensäure-Syndrom genannt wird. Nachdem Verzehr kommt es zu folgenden Symptomen: Gehstörungen, Schwindel, Bewusstlosigkeit und Rauschzuständen. Mit der Einnahme erfolgen oft optische Halluzinationen, dabei werden nicht existierende Farben und Bilder erkannt. Das Zeit-, Raum,- und Persönlichkeitsgefühl verändert sich. Im Pantherpilz sind die Gifte Ibotensäure sowie Muscimol enthalten. Zur Behandlung wird Abführmittel verabreicht, damit der Darm entleert wird und mit Aktivkohle wird versucht, die Gifte zu neutralisieren. Der Richtwert der tödlichen Giftmenge liegt bei ca. 45 mg Muscimol und 38 mg Ibotensäure jeweils pro kg Körpergewicht.

(vgl. Dähncke, 1993, S. 466; Lüder, 2015, S. 417; Flammer & Horak, 2003, S. 56 f.; Keizer, 2000, S. 157; Krisai-Greilhuber, 1992, S. 495)

***Amanita regalis* (Fr.) Michael**
Königs-Fliegenpilz

Systematik: Basidiomycetes > Agaricales > Amanitaceae



Abb. 39: *Amanita regalis* (Foto: Lisa Weidl, 24.09.2017)

Makroskopische Merkmale:

Der Hut ist ca. 10–15 cm breit, nimmt eine lederbraune Färbung an und auf diesem sind gelbliche Velumreste zu finden. Die Hutoberfläche ist feucht klebrig und glänzend. Die Lamellen nehmen eine gelbliche Färbung an und stehen dicht gedrängt. Die Stiellänge beträgt ca. 20 cm, die Basis ist knollig verdickt. Der Ring ist leicht vergänglich.

Mikroskopische Merkmale: Das Sporenpulver ist weiß und die elliptischen Sporen haben eine Größe von 9–12 x 6–9 µm.

Ökologie und Vorkommen:

Amanita regalis fruktifiziert zwischen Juli bis Oktober und bildet eine Lebensgemeinschaft mit Fichten aus.

(vgl. Laux, 2001, S. 254)

***Amanita rubescens* Pers.: Fr.**

Perlpilz

Systematik: Basidiomycetes > Agaricales > Amanitaceae



Abb. 40: *Amanita rubescens* (Foto: Lisa Weidl, 03.09.2017)

Makroskopische Merkmale:

Anfangs ist der Hut fast kugelig, im Alter breitet er sich aus und ist flach gewölbt bis fast gerade. Der Hut hat einen Durchmesser von 5–15 cm. Die farbliche Ausprägung der Huthaut ist sehr variabel. Laut Lüder (2015) ist die Huthaut immer in rötlichen Farbtönen ausgeprägt. Rene Flammer beschreibt in seinem Buch „Pilzgifte - Giftpilze“ auch Exemplare mit ausgeblässener Farbe, graulich-bräunlicher und rauchbrauner Färbung, welchen Vertretern des giftigen *Amanita pantherina* zum Verwechseln ähnlich sehen.

Die Gesamthülle bricht beim Heranwachsen des Pilzes auf und hinterlässt auf der Hutoberseite und auf der Stielbasis creme-bräunliche Hüllreste, welche vor allem auf dem Hut durch den Regen oder Wind abgewaschen werden können. Die Huthaut ist leicht abziehbar, der Hutrand ist nicht deutlich gerieft. Die weißen Lamellen sind weich, stehen dicht gedrängt und verfärben sich im Alter oder bei Verletzungen rötlich. Der Stiel ist 7-10 cm lang, hat eine cremefarbene Grundfarbe und ist rosabräunlich gefasert-schuppig. Im oberen Bereich findet man einen oberseits, weißen, gerieften Ring. Die Stielbasis ist zu einer Knolle verdickt, welche langsam in den Stiel übergeht und daher nicht wulstig ist.

Mikroskopische Merkmale:

Die Sporen haben eine elliptische Form und sind 9–12 x 6–9 µm groß.

Ökologie und Vorkommen:

Der Perlpilz wächst von Juni bis Oktober in Laub- und Nadelwäldern und der Lebensraum ist nicht durch einen gewissen Bodentyp oder Baumart charakterisiert. Häufig geht der Pilz eine Symbiose mit Fichten und Rotbuchen ein.

Wissenswertes:

Der Perlpilz trägt einen weiteren Namen, nämlich *Rötender Wulstling*. Mit diesen Namen wird auf eine Eigenschaft des Pilzes hingewiesen, denn an Madengängen oder an verletzten Stellen kann der Pilz an seinem rötenden Fleisch gut erkannt werden.

Verwechslungsgefahr besteht mit zwei ähnlichen, bräunlichen Wulstlingen. Mit einigen charakteristischen Eigenschaften kann der Perlpilz von dem tödlichen Pantherpilz, *Amanita pantherina* und dem Grauen Wulstling, *Amanita excelsa* differenziert werden. Das Fleisch des Pantherpilzes und des Grauen Wulstlings nimmt nie eine rötliche Färbung an, mit diesem Merkmal können die zwei Wulstlinge vom Perlpilz unterschieden werden. Merkmale die den Pantherpilz kennzeichnen sind der geriefte Hutrand, der glatte Ring am Stiel die stark abgesetzte Knolle.

(vgl. Dähncke, 1993, S. 478; Flammer, 2003, S. 126; Lüder, 2015, S. 306, 416 ff., 442; Wikipedia, 2017)

***Armillaria lutea* Gillet (SYN. *Armillaria gallica*)**

Gelbschuppiger Hallimasch

Systematik: Basidiomycetes > Agaricales > Marasmiaceae



Abb. 41: *Armillaria lutea* (Foto: 123pilze.de, o.J.)

Makroskopische Merkmale:

In der älteren Literatur kommt nur eine Hallimaschart mit vielen Variationen vor, heute werden mehrere Arten unterschieden. *Armillaria lutea* zeichnet sich durch eine rotbraune Hutoberfläche aus, welche mit gelb-braunen Schüppchen besetzt ist. Die Schüppchen sind leicht vergänglich und werden mit dem Regen abgewaschen, der Hutrand ist oft mit gelblichen Velumresten behangen. Der Hut misst im Durchmesser 2–10 cm und ist zunächst gewölbt und dann ausgebreitet. Der Stiel hat eine faserige Struktur und ist unterhalb des wattigen Ringes mit gelblichen Schüppchen besetzt. Aufgrund der Witterungsverhältnisse ist der Ring vergänglich, die Lamellen sind bei jungen Exemplaren weiß und danach tritt eine hellbraune Verfärbung ein.

Mikroskopische Merkmale:

Die Sporenpulverfarbe ist weiß und die Sporen werden ca. 7–10 x 4–6 µm groß.

Ökologie und Vorkommen:

Laut ÖMG liegt der Fruktifikationszeitraum vom Gelbschuppigen Hallimarsch zwischen Sommer und Herbst, wobei dieser häufig an Laubbäumen als perthotropher Pilz vorkommt. In der traditionellen chinesischen Medizin wurden die Hallimascharten bei Verstopfungen eingesetzt, des Weiteren wurde ihnen eine antibakterielle Wirkung nachgewiesen.

(vgl. Lüder, 2015, S. 383 ff.; 123.pilze.de, o.J.)

***Armillaria ostoyae* (Romagn.) Herink (= *Armillaria solidipes*)**

Dunkler Hallimarsch

Systematik: Basidiomycetes > Agaricales > Marasmiaceae



Abb. 42: *Armillaria ostoyae* (Foto: Lisa Weidl, 01.10.2017)

Makroskopische Merkmale:

Der Fruchtkörper hat einen 3–10 cm breiten Hut, welcher seine Form von halbkugelig zu gewölbt, ausgebreitet verändert. Der Hutrand ist heller gefärbt als der restliche Hut, außerdem ist dieser zunächst eingebogen und im Alter gerieft. Die Hutoberfläche ist fleischfarben, braunrot und mit dunklen abwischbaren Schuppen bedeckt. Das Hymenium wird von Lamellen aufgebaut, welche am Stiel angewachsen sind und mit einem Zahn herunterlaufen, zunächst haben diese eine weiße Färbung, im Alter entstehen rotbraune Flecken. Der langfaserige Stiel erreicht eine Länge von 15 cm, wird im Alter hohl und trägt einen dicken Ring. Unterhalb des Ringes sind auf dem Stiel braune Schuppen zu finden und die Stielspitze ist heller gefärbt als die Basis.

Mikroskopische Merkmale:

Die Sporen sind 6–10 x 5–7 µm groß und das Sporenpulver ist weiß.

Ökologie und Vorkommen:

Die Fruchtkörper von *Armillaria ostoyae* wachsen büschelig auf toten oder lebenden Nadelholz und werden zur Gruppe der perthotrophen Pilze gezählt. Diese Art gilt als Forstschädling, tritt häufig in Europa und in den heimischen Wäldern auf und fruktifiziert vom Sommer bis in den Spätherbst.

(vgl. Laux, 2001, S. 164; 123pilze.de, o.J.)

***Bjerkandera adusta* (Willd.: Fr.) P. Karst.**

Angebrannter Rauchporling

Systematik: Basidiomycetes > Polyporales > Hapalopilaceae



Abb. 43: *Bjerkandera adusta*, junge Fruchtkörper (Foto: Lisa Weidl, 21.10.2017)

Makroskopische Merkmale:

Der Fruchtkörper kann die Baumstämme krustenförmig überziehen oder halbkreisförmig angewachsen sein. Die Farbe hängt vom Alter ab, junge Fruchtkörper sind braun-weißlich und im Alter wird er dunkler. Bei Berührung tritt eine braun-schwarze Verfärbung auf. Die Oberfläche ist in jungen Stadien filzig, im Alter kahl. Die Röhren sind 0,5–2 mm lang und rauchgrau bis braun, die Poren haben eine rundliche bis eckige Form.

Mikroskopische Merkmale:

Die Sporengröße ist ca. 4 x 3 µm und diese sind elliptisch geformt.

Ökologie und Vorkommen:

Bjerkandera adusta lebt parasitisch oder saprobiontisch meist auf Laubholz und ist ganzjährig in den heimischen Wäldern vertreten.

(vgl. Laux, 2001, S. 558)

***Calocera viscosa* (Pers.: Fr.) Fr.**

Klebriger Hörnling

Systematik: Basidiomycetes > Dacrymycetales > Dacrymycetaceae



Abb. 44: *Calocera viscosa* (Foto: Lisa Weidl, 01.10.2017)

Makroskopische Merkmale:

Der Fruchtkörper erreicht eine Höhe von ca. 5 cm und ist orange gefärbt. Das Fleisch ist zäh-gelatinös und die Spitzen sind gabelig verzweigt.

Mikroskopische Merkmale:

Das Sporenpulver hat eine gelbliche Färbung, die Sporen sind glatt und ca. 9 x 4 µm groß.

Ökologie und Vorkommen:

Calocera viscosa lebt als Saprobiont auf Nadelholzstümpfen und ist sehr häufig in den heimischen Wäldern zwischen Juli und November zu finden.

(vgl. Laux, 2001, S. 592; Lüder, 2015, S. 140)

***Chalciporus piperatus* (Bull.: Fr.) Bataille**

Pfefferröhrling

Systematik: Basidiomycetes > Boletales > Boletaceae



Abb. 45: *Chalciporus piperatus* (Foto: Lisa Weidl, 24.09.2017)

Makroskopische Merkmale:

Der Hut von *Chalciporus piperatus* hat einen Durchmesser von ca. 5–6 cm und kann gelblichbraun bis rotbraun sein. Die Mündungen der rostroten Röhren sind zu Beginn fein und mit zunehmendem Alter weit und ungleich rundlich. Der 7–8 cm lange Stiel ist glattfasrig und braunrötlich, wobei die Basis gelblich gefärbt ist. Auch das Fleisch ändert seine Farbe von cremefarben im Hut zu leuchtend gelb an der Basis.

Mikroskopische Merkmale:

Die Sporen sind spindelförmig und haben eine Größe von rund 7–13 x 3–5 µm.

Vorkommen und Ökologie:

Chalciporus piperatus kommt in Nadelwäldern vor allem bei Kiefern vor und gehört zu der Gruppe der Mykorrhizapilze.

(vgl. Dähncke, 1993, S. 51)

***Chlorophyllum olivieri* (Barla) Vellinga**

Olivbrauner Safranschirmling

Systematik: Basidiomycetes > Agaricales > Agaricaceae



Abb. 46: *Chlorophyllum olivieri* (Foto: Lisa Weidl, 21.10.2017)

Makroskopische Merkmale:

Chlorophyllum olivieri hat einen 3–9 cm großen Hut, der vor allem hellbraun und in der Mitte dunkler gefärbt ist. Außerdem ist er mit zunehmendem Alter mit gezonten Schüppchen besetzt und der Rand ist flockig. Ein weiteres Merkmal ist das weiße Fleisch und dass der Fruchtkörper bei einer Verletzung sofort rötlich anläuft und sich bis hin zu weinbraun verfärbt. Der hohle Stiel hat, so wie die Lamellen, eine weißliche bis hellbräunliche Farbe.

Mikroskopische Merkmale:

Die Sporen haben eine elliptische Form mit der Größe von 8–12 x 6–8 µm.

Vorkommen und Ökologie:

Zu finden ist *Chlorophyllum olivieri* vom Frühsommer bis in den Spätherbst in Mischwäldern und gehört zu der Gruppe der Saprobionten.

(vgl. 123pilze.de, o.J.)

***Clitocybe nebularis* (Batsch: Fr.) P. Kumm.**

Nebelkappe

Systematik: Basidiomycetes > Agaricales > Tricholomataceae



Abb. 47: *Clitocybe nebularis* (Foto: Lisa Weidl, 01.10.2017)

Makroskopische Merkmale:

Der Durchmesser des Hutes von *Clitocybe nebularis* beträgt zwischen 7 und 15 cm, ist graubräunlich mit hellerem Rand. Als Junger ist dieser rundlich gewölbt und bleibt auch mit zunehmendem Alter lange flach gewölbt mit nach unten gebogenem Rand. Die hellen Lamellen laufen in späteren Stadien etwas am 8–12 cm langen Stiel herab. Die Breite beträgt 2–3 cm und die verdickte Basis ist meist myzelbewachsen.

Mikroskopische Merkmale:

Die elliptischen Sporen sind 6–7 x 3–4 µm groß.

Vorkommen und Ökologie:

Clitocybe nebularis kommt in Mischwäldern vor und fruktifiziert hauptsächlich im Spätherbst. Die Nebelkappe ist ein Saprobiont, der terricol lebt.

(vgl. Dähncke, 1993, S. 210)

***Clitopilus cystidiatus* Hauskn. & Noordel.**

Zystiden-Räsling

Systematik: Basidiomycetes > Agaricales > Entolomataceae



Abb. 48: *Clitopilus cystidiatus* (Foto: Lisa Weidl, 21.10.2017)

Makroskopische Merkmale:

Die Oberfläche des Hutes von *Clitopilus cystidiatus* kann als samtig beschrieben werden, wobei dieser weiß bzw. in hellen Grautönen gefärbt ist. Der Hut hat einen Durchmesser zwischen 2 und 12 cm, leichte Buckeln und der Rand ist eingerollt. Die Lamellen können weiß bis hellrosa sein, sind angewachsen und laufen am ebenfalls hellen Stiel herab.

Mikroskopische Merkmale:

Die Sporen sind elliptisch und haben eine Größe von ca. 8–13,5 x 5–6 µm.

Vorkommen und Ökologie:

Clitopilus cystidiatus ist ein selten vorkommender Pilz, der beginnend im Sommer bis in den Spätherbst im Laubwald wächst. Er gehört zu den terricol lebenden Saprobionten.

(vgl. 123pilze.de, o.J.)

***Coprinellus domesticus* (Bolton) Vilgalys, Hopple & Jacq. Johnson**

Schmalsporiger Flockentintling

Systematik: Basidiomycetes > Agaricales > Coprinaceae



Abb. 49: *Coprinellus domesticus* (Foto: Lisa Weidl, 21.10.2017)

Makroskopische Merkmale:

Coprinellus domesticus hat einen 1–5 cm großen, hellbraunen Hut auf dem auch pyramidale Velumschüppchen zu finden sind. Diese sind abwischbar und werden zur Mitte hin etwas dunkler. Der Hutrand wird mit dem Alter meist runzelig und einreißend. Die Lamellen verfärben sich im Laufe der Zeit von weißlich bis hin zu schwarz. Der Hut und die Lamellen lösen sich im Alter in eine tintenartige Flüssigkeit auf. Eine weitere Eigenschaft ist der weißliche Stiel mit einer kleinen, zwiebelartig verdickten Knolle.

Mikroskopische Merkmale:

Die Sporen von *Coprinellus domesticus* sind bohnenförmig und sind ca. 7–10 x 4–5 µm groß.

Vorkommen und Ökologie:

Die Fruktifikationszeit von *Coprinellus domesticus* beginnt bereits im Frühling und endet im Spätherbst. Zu finden ist dieser Saprobiont eher in Laubwäldern oder auch in Parkanlagen.

(vgl. 123pilze.de, o.J.)

***Coprinus comatus* (O. F. Müll.: Fr.) Pers.**

Schopftintling

Systematik: Basidiomycetes > Agaricales > Coprinaceae



Abb. 50: *Coprinus comatus* (Foto: Lisa Weidl, 21.10.2017)

Makroskopische Merkmale:

Coprinus comatus hat einen 7–10 cm hohen, geschlossenen, weißen Hut, dessen Scheitel ockerlich ist. Die Oberfläche ist im jungen Stadium fast glatt und hat später weiche, faserige, abstehende Schuppen, die bräunlich gefärbt sind. Die weißen Lamellen sind am Stiel frei und färben sich nach unten hin rosa und abschließend schwarz. Der 10–12 cm lange Stiel ist ebenfalls weiß und besitzt einen beweglichen Ring.

Mikroskopische Merkmale:

Die eiförmigen Sporen von *Coprinus comatus* haben eine Größe von 12–16 x 7–8 µm.

Ökologie und Vorkommen:

Laut Krisai-Greilhuber (1992) ist *Coprinus comatus* als terricoler Saprobiont an Wegrändern, in Gärten und Parks häufig zu finden. Der Fruktifikationszeitraum ist vom Frühsommer bis Herbst.

(vgl. Dähncke, 1993, S. 542; Krisai-Greilhuber, 1992, S. 518)

***Daedaleopsis confragosa* (Bolton: Fr.) J. Schröt. var. *tricolor* (Bull.) Bond.**

Dreifärbige Tramete

Systematik: Basidiomycetes > Polyporales > Polyporaceae



Abb. 51: *Daedaleopsis confragosa* (Foto: Lisa Weidl, 21.10.2017)

Makroskopische Merkmale:

Laut Laux (2001) weist der Hut eine halbkreisförmige Form auf, erreicht eine Breite von 8–15 cm und hat eine zonierte, braunrote Oberfläche. Der Fruchtkörper ist am Substrat flach angewachsen, ein Stiel fehlt. Das Hymenium hat labyrinthischen, längliche Strukturen und ist fleischrötlich gefärbt.

Mikroskopische Merkmale:

Die Sporen haben eine Größe von ca. 7 x 2 µm, sind glatt, zylindrisch gebogen und inamyloid. Des Weiteren nimmt das Sporenpulver eine creme-rosa Färbung an.

Ökologie und Vorkommen:

Vor allem in Mischwäldern ist dieser terricole Saprobiont ganzjährig zu finden. *Daedaleopsis confragosa* wächst häufig an Stämmen von *Corylus*, *Prunus*, *Fagus* und wirkt dort als Folgezersetzter.

(vgl. Laux, 2001, S. 576; 123pilze.de, o.J.; pilzflora-ehingen.de, o.J.)

***Fomitopsis pinicola* (Swartz: Fr.) P. Karst.**

Rotrandiger Baumschwamm, Fichtenporling

Systematik: Basidiomycetes > Polyporales > Fomitopsidaceae



Abb. 52: *Fomitopsis pinicola* (Foto: Lisa Weidl, 24.09.2017)

Makroskopische Merkmale:

Der Fruchtkörper ist in jungen Stadien knollenförmig und weiß-gelblich gefärbt. Während des Wachstums entwickelt der Baumschwamm eine halbkreisförmige Gestalt, wobei dieser breit am Substrat angewachsen ist. Die Größe kann in der Breite von 8–40 cm und in der Höhe von 4–10 cm variieren. Das äußere Erscheinungsbild ist durch unterschiedlich gefärbte Zonen geprägt, die äußere Zuwachszone ist weiß, die anschließenden Zonen sind orange-rötlich, die ältesten Zonen grau-schwarz gefärbt. Die Röhren sind cremefarben und die Poren sind von rundlicher Gestalt.

Mikroskopische Merkmale:

Die Sporengröße liegt etwa bei 7 x 4 µm, die Sporenfarbe ist weiß.

Ökologie und Vorkommen:

Fomitopsis pinicola ist ein häufig vorkommender Braunfäuleerreger, welche auf Nadelbäumen, vor allem an Fichtenholz zu finden ist.

(vgl. Laux, 2001, S. 578; Lüder, 2015, S. 341)

***Galerina triscopa* (Fr.) Kühner**

Kastanienbrauner Fichtenholz-Häubling

Systematik: Basidiomycetes > Agaricales > Cortinariaceae



Abb. 53: *Galerina triscopa* (Foto: Lisa Weidl, 24.09.2017)

Makroskopische Merkmale:

Der Hut von *Galerina triscopa* ist kegelig glockig geformt und kann gelblich bis ockerlich gefärbt sein. Des Weiteren ist dieser stark durchscheinend und dunkel gerieft. Der Durchmesser beträgt 0,5–1,5 cm. Die Lamellen sind etwas heller als der Hut und entfernt stehend. Der Stiel ist hohl, faserig und wird zur Basis hin dunkler.

Mikroskopische Merkmale:

Galerina triscopa hat mandelförmige Sporen mit einer Größe von 6,5–8,2 x 3,6–5,2 µm.

Ökologie und Vorkommen:

Dieser Häubling kann auf morschem Holz, aber auch auf Waldwegen und Waldrändern von Sommer bis Herbst gefunden werden und zählt zu den Saprobionten.

(vgl. 123pilze.de, o.J.)

***Gymnopilus penetrans* (Fr.) Murrill**

Geflecktblättriger Flämmling

Systematik: Basidiomycetes > Agaricales > Cortinariaceae



Abb. 54: *Gymnopilus penetrans* (Foto: Lisa Weidl, 15.10.2017)

Makroskopische Merkmale:

Gymnopilus penetrans hat einen rund 2–8 cm großen Hut, der am Scheitel fuchsorangerot und zum Rand hin heller gefärbt ist. Die Lamellen färben sich im Laufe der Zeit von hellgelb zu ockergelb und sind breit am Stiel angewachsen. Der Stiel selbst ist 7–8 cm lang und rostbräunlich gefasert.

Mikroskopische Merkmale:

Die Sporen von *Gymnopilus penetrans* sind oval zugespitzt und 8–9 x 4–5 µm groß.

Ökologie und Vorkommen:

Diese Art fruktifiziert in Mitteleuropa zwischen Frühsommer und Herbst meist auf Nadelholzstümpfen oder Ästen. Dieser Flämmling gehört zu den Saprobionten.

(vgl. Dähncke, 1993, S. 703)

***Hygrophoropsis aurantiaca* (Wulfen: Fr.) Maire**

Falscher Pfifferling

Systematik: Basidiomycetes > Boletales > Hygrophoropsidaceae



Abb. 55: *Hygrophoropsis aurantiaca* (Foto: Lisa Weidl, 03.09.2017)

Makroskopische Merkmale:

Der falsche Pfifferling, auch falsches Eierschwammerl genannt, kann auf den ersten Blick mit dem Wohlschmeckenden Eierschwammerl, *Cantharellus cibarius* verwechselt werden. Der Fruchtkörper hat eine orangegelbe Farbe, junge Exemplare haben einen stark eingerollten Hutrand, die älteren Exemplare sind trichterförmig, mit einem geringer eingerollten Hutrand. Die Lamellen sind gleich gefärbt wie der restliche Pilz und gegabelt. Der Stiel ist 4–6cm lang und biegsam. Der Geschmack des Fleisches ist mild. *Cantharellus cibarius* hat eher eine dottergelbe Farbe und das Fleisch ist heller gefärbt.

Mikroskopische Merkmale:

Die Sporen haben eine elliptische Form und sind 4,8–8 x 2,5–5 µm groß.

Ökologie und Vorkommen:

Hygrophoropsis aurantiaca findet man ab dem Sommer bis in den Spätherbst meist in Nadel- oder Mischwäldern und gehört zu den Saprobionten.

(vgl. Dähncke, 1993, S. 106)

***Hypholoma fasciculare* (Huds.: Fr.) P. Kumm.**

Grünblättriger Schwefelkopf

Systematik: Basidiomycetes > Agaricales > Strophariaceae



Abb. 56: *Hypholoma fasciculare* (Foto: Lisa Weidl, 01.10.2017)

Makroskopische Merkmale:

Hypholoma fasciculare besitzt einen 3–5 cm großen Hut der schwefelgelb bis grünlichgelb gefärbt ist und einen helleren Rand hat. Aus dem anfänglichen kegelig-kugeligen Hut wird bald ein flacher mit fleischigem Scheitel. Die Lamellen sind dicht und am Stiel angewachsen. Dieser ist nur 3–4 mm breit und zwischen 5 und 7 cm lang. Er ist auch schwefelgelb und wird zur Basis hin bräunlich.

Mikroskopische Merkmale:

Die elliptischen Sporen haben eine Größe von 6–8 x 4 µm.

Ökologie und Vorkommen:

Dieser Saprobiont kommt büschelig auf Laub- und Nadelhölzern vor und ist ein häufiger Vertreter in den heimischen Wäldern.

(vgl. Dähncke, 1993, S. 606)

***Hypomyces chrysospermus* Tul. & C. Tul.**

Goldschimmel (auf Röhrlingen)

Systematik: Ascomycetes > Hypocreales > Hypocreaceae



Abb. 57: *Hypomyces chrysospermus* (Foto: Lisa Weidl, 03.09.2017)

Makroskopische Merkmale:

Hypomyces chrysospermus, auch noch Goldschimmel genannt lebt als Mykoparasit auf Pilzen und befällt gerne die Ordnung Boletales. Am Beginn sind die Röhrlinge von einer weißen Schicht überzogen, dabei zersetzt der giftige Goldschimmel den Pilz. Nach und nach verfärbt sich dieser gelblich. Die Röhrlinge sind nach dem Befall nicht mehr genießbar und werden sehr weich. (vgl. Wikipedia, o.J.)

***Hypoxyton fragiforme* (Pers.: Fr.) J. Kickx f.**

Rötliche Kohlenbeere

Systematik: Ascomycetes > Xylariales > Xylariaceae



Abb. 58: *Hypoxyton fragiforme* (123pilze.de, o.J.)

Makroskopische Merkmale:

Bei *Hypoxylon fragiforme* findet man ein kugeliges, ca. 0.5–1 cm breites Erscheinungsbild vor, welches aus dem Hyphengewebe (Stroma) gebildet wird. In dieses sind die eigentlichen Fruchtkörper, die Perithezien eingebettet. Die äußeren Strukturen sind ziegelrot gefärbt, ältere Vertreter weisen eine dunkelbraune Färbung auf, die Oberfläche ist höckerig. Die Stromata sind in Gruppen, selten isoliert auf Baumrinden zu finden.

Mikroskopische Merkmale:

Die Sporen sind 11–15 x 5,5–7,5 µm groß.

Ökologie und Vorkommen:

Laut Laux (2001) kommt dieser Vertreter der Ascomyceten sehr häufig in den europäischen Wäldern vor, lebt als Holzersetzer gesellig auf Fagus und bildet mehrjährige Fruchtkörper aus.

(vgl. Laux, 2001, S. 632)

***Imleria badia* (Fr.: Fr.) Vizzini**

Maronenröhrling

Systematik: Basidiomycetes > Boletales > Boletaceae



Abb. 59: *Imleria badia* (Foto: Lisa Weidl, 03.09.2017)

Makroskopische Merkmale:

Der Hut von *Imleria badia* ist kastanienbraun und die Oberfläche im jungen Alter feinfilzig-samtig, welche später kahl, glatt und matt-glänzend erscheint. Der Durchmesser beträgt meist zwischen 6 und 8 cm. Die Röhren sind blassgelb bis oliv und verändern ihre Farbe bei Druck zu blaugrün. Die Poren sind im frühen Stadium fein und werden mit der Zeit gröber und eckig. Das Fleisch ist weiß-blassgelb und kann auch wässrig durchzogen sein. Die Spitze des 5–7 cm langen und 1–2 cm breiten Stiels ist hell. Nach unten hin wird dieser ockerlich und braunfaserig.

Mikroskopische Merkmale:

Die Sporen haben laut Dähncke (1993) eine elliptisch-spindelige Gestalt und sind 11–18,5 x 4,5–6 µm groß.

Vorkommen und Ökologie:

Der Maronenröhrling ist ab dem Sommer bis in den Spätherbst in Nadelwäldern zu finden und zählt zu der Gruppe der Mykorrhizapilze.

(vgl. Dähncke, 1993, S. 39)

***Kretzschmaria deusta* (Hoffm.) P. M. D. Martin**

Brandiger Krustenpilz

Systematik: Ascomycetes > Xylariales > Xylariaceae



Abb. 60: *Kretzschmaria deusta* (123.pilze.de, o.J.)

Makroskopische Merkmale:

Dieser Pilz ist in unterschiedlichen Stadien verschieden gefärbt. Die asexuelle Fruchtkörper weist einen grauen Fruchtkörper und eine weiße Umrandung auf, hat eine Größe von 1–4 cm. Danach verschmelzen diese zu einer zusammenhängenden Fläche und überziehen das Substrat. Die sexuelle Fruchtkörper hat eine schwarze, wellige, höckerige Oberfläche, welche durch die Perithezienöffnungen hervorgerufen wird.

Mikroskopische Merkmale:

Die sexuelle Form produziert im Herbst die Ascosporen, diese sind 28–40 x 8–12 µm groß. Die asexuelle Form erzeugt auf ihrer Oberfläche massenhaft Mitosporen, die Konidien.

Ökologie und Vorkommen:

Kretzschmaria deusta ist ein mehrjähriger, häufiger Pilz und in den europäischen Wäldern verbreitet. Dieser lebt als Saprobiont verstärkt auf Laubbäumen und zersetzt diese.

(vgl. Laux, 2001, S. 632)

***Laccaria amethystina* (Huds.) Cooke**

Violetter Lacktrichterling

Systematik: Basidiomycetes > Agaricales > Hydangiaceae



Abb. 61: *Laccaria amethystina* (Foto: Lisa Weidl, 01.10.2017)

Makroskopische Merkmale:

Laccaria amethystina hat einen braunvioletten 3–5 cm großen Hut, durch den die violetten Lamellen durchscheinen. Ein weiteres Merkmal ist die gewölbt ausgebreitete Form mit dem flachen zentralen Nabel. Die Lamellen haben einen großen Abstand zueinander und sind breit am Stiel angewachsen. Der Stiel hat eine ähnliche Farbe wie der übrige Fruchtkörper und ist zwischen 5 und 8 cm lang.

Mikroskopische Merkmale:

Die Form der Sporen ist rundlich, stachelig und sie sind bis zu 9,5 µm groß.

Vorkommen und Ökologie:

Der Fruktifikationszeitraum für den, sowohl in Nadel- als auch in Laubwäldern wachsenden Mykorrhiza, ist die Zeit zwischen Frühsommer und Spätherbst.

(vgl. Dähncke, 1993, S. 181)

***Lactarius blennius* (Fr.: Fr.) Fr.**

Graugrüner Milchling

Systematik: Basidiomycetes > Russulales > Russulaceae



Abb. 62: *Lactarius blennius* (Foto: Lisa Weidl, 01.10.2017)

Makroskopische Merkmale:

Der Hut von *Lactarius blennius* hat lange einen nach unten gewölbten Rand, ist graugrünlich bis graubraun und zwischen 4–8 cm groß. Die Lamellen sind cremefarben, die sich aber bei Druck braun verfärben und laufen am Stiel herab. Die Milch ist beim Austreten weiß und verfärbt sich später gräulich bis grünlich. Die Farbe

des Stiels ist dem Hut in späteren Stadien sehr ähnlich und kann durch Milchflecken genattert sein.

Mikroskopische Merkmale:

Die Sporen haben eine rundliche bzw. breitelliptische Form mit einer Größe von 6,4–8,3 x 5,1–6,5 µm.

Vorkommen und Ökologie:

Lactarius blennius ist in Laubwäldern zu finden und wächst vom Sommer bis in den Herbst. Er gehört zur Gruppe der Mykorrhizapilze.

(vgl. 123pilze.de, o.J.)

***Lactarius camphoratus* (Bull.: Fr.) Fr.**

Kampfer-Milchling

Systematik: Basidiomycetes > Russulales > Russulaceae



Abb. 63: *Lactarius camphoratus* (Foto: Lisa Weidl, 24.09.2017)

Makroskopische Merkmale:

Der rotbraune bis weinrötliche Hut mit seinem helleren Rand ist ein Merkmal von *Lactarius camphoratus*. Die Form verändert sich im Laufe der Zeit von spitz-buckelig gewölbt zu flach bis aufgeschlagen mit eingesenkter Mitte, wobei die spitze Papille erhalten bleibt. Die Lamellen haben eine fleischfarbene bis blass rotbräunliche Farbe, sind massig dicht und kaum herablaufend. Die abgesonderte Milch ist wässrigweiß und dickflüssig. Der Geschmack davon kann als mild mit leicht bitterem Nachgeschmack beschrieben werden. Auffällig ist der beim Eintrocknen sehr starke

Geruch nach Liebstöckel. Der Stiel ist ca. 3–5 cm lang und hat die gleiche Farbe wie der Hut.

Mikroskopische Merkmale:

Die Sporen sind laut Dähncke (1993) rundlich, warzig. Die Größe variiert zwischen 7,5–8,5 x 6,5–7,5 µm.

Vorkommen und Ökologie:

Diese Art kommt vor allem im Nadelwald vor und wächst in den Jahreszeiten Sommer und Herbst, wobei dieser eine Symbiose mit den Bäumen eingeht.

(vgl. Dähncke, 1993, S. 984)

***Lactarius deliciosus* (L.: Fr.) Gray**

Edelreizker

Systematik: Basidiomycetes > Russulales > Russulaceae



Abb. 64: *Lactarius deliciosus* (123pilze.de, o.J.)

Makroskopische Merkmale:

Der Durchmesser des Hutes von *Lactarius deliciosus* beträgt 7–9 cm, ist unterschiedlich orange gefärbt und weißlich-silbrig bereift. Die Form eines jungen Edelreizkers kann als flach und gerade gewölbt mit nach unten gebogenem Rand beschrieben werden, wohingegen ältere Exemplare flach bis aufgeschlagen mit dünnem Rand sind. Die herablaufenden Lamellen sind blass ockerlich, verfärben sich bei Verletzungen grünlich und stehen dicht aneinander. Die austretende Milch ist

orange-rötlich und färbt sich später graugrün. Der ähnlich zum Hut gefärbte Stiel ist ca. 3–5 cm lang und besitzt dunklere Grübchen.

Mikroskopische Merkmale:

Die Form der Sporen lässt sich als elliptisch beschreiben und die Größe mit 8,5–9 x 6,5–7 µm angeben.

Vorkommen und Ökologie:

Lactarius deliciosus kommt bei Nadelbäumen vor und wächst vom Sommer bis in den Spätherbst. Er gehört zur Gruppe der Mykorrhizapilze.

(vgl. Dähncke, 1993, S. 949)

***Lactarius deterrimus* Gröger**

Fichten-Reizker

Systematik: Basidiomycetes > Russulales > Russulaceae



Abb. 65: *Lactarius deterrimus* (Foto: Lisa Weidl, 15.10.2017)

Makroskopische Merkmale:

Lactarius deterrimus hat einen 7–9 cm im Durchmesser großen Hut, dessen Oberfläche orange gefärbt ist und grünfleckende Zonen besitzt. Mit zunehmendem Alter ändert sich die Form von flachem Scheitel mit eingerolltem Rand zu flach mit dünnem Rand oder sogar aufgeschlagen. Die Lamellen stehen dicht, sind vor dem Stiel etwas gegabelt und laufen ein wenig herab. Ein wichtiges Merkmal ist die Verfärbung der Milch. Erst nach 15–30 min ändert sich die Farbe von anfänglich

orange zu weinrot. Der Stiel hat mit Ausnahme einer helleren Spitze die gleiche Farbe wie der Hut und ist zwischen 5 und 6 cm lang.

Mikroskopische Merkmale:

Die Sporen sind laut Dähncke (1993) elliptisch und haben eine Größe von 7,5–10 x 6–7,5 µm.

Vorkommen und Ökologie:

Wie der Name schon verrät ist dieser Mykorrhizapilz bei Fichten zu finden und wächst vom Sommer bis in den Spätherbst.

(vgl. Dähncke, 1993, S. 954)

***Lactarius quietus* (Fr.: Fr.) Fr.**

Eichen-Milchling

Systematik: Basidiomycetes > Russulales > Russulaceae



Abb. 66: *Lactarius quietus* (Foto: Lisa Weidl, 21.10.2017)

Makroskopische Merkmale:

Der Hut von *Lactarius quietus* misst im Durchmesser rund 6–8 cm und ist rotbräunlich mit möglichen dunkler gezonten Stellen. Die cremefarbenen-blass rötlichbraunen Lamellen stehen dicht und gabeln sich teilweise vor dem Stiel. Die austretende Milch ist weißlich. Der ebenfalls rotbräunlich gefärbte Stiel hat eine Länge von rund 5–7 cm und verfärbt sich an Druckstellen braun. Der Geruch von *Lactarius quietus* ist markant und auffällig nach Blattwanzen.

Mikroskopische Merkmale:

Die Sporen werden als breit-elliptisch mit einer Größe von rund 7–9 x 6–8 µm beschrieben

Vorkommen und Ökologie:

Lactarius quietus ist ein Symbiosepilz von Eichen und wächst ab dem Frühsommer bis in den Spätherbst.

(vgl. Dähncke, 1993, S. 984)

***Lactarius turpis* (Weinm.) Fr.**
Olivbrauner Milchling

Systematik: Basidiomycetes > Russulales > Russulaceae



Abb. 67: *Lactarius turpis* (Foto: Lisa Weidl, 24.09.2017)

Makroskopische Merkmale:

Der olivgrüne Hut von *Lactarius turpis* kann zwischen 3 und 15 cm groß sein, ist bei feuchten Bedingungen schmierig und kann dunkelfleckig sein. Das Fleisch ist weißlich und sehr fest. Bei Durchschnit verfärbt sich dieses bräunlich. Die Lamellen sind cremefarben und laufen am Stiel etwas herab. Typisch sind auch der harzige Geruch und der sehr scharfe Geschmack.

Mikroskopische Merkmale:

Die elliptischen Sporen haben eine Größe von rund 6–8 x 5–6,5 µm.

Vorkommen und Ökologie:

Dieser Milchling ist im Mischwald zu finden und wächst ab dem Sommer bis in den Spätherbst. Er gehört der Gruppe der Mykorrhizapilze an.

(vgl. 123pilze.de, o.J.)

***Lactifluus vellereus* (Fr.) Kuntze**

Wolliger Milchling

Systematik: Basidiomycetes > Russulales > Russulaceae



Abb. 68: *Lactifluus vellereus* (Foto: Lisa Weidl, 24.09.2017)

Makroskopische Merkmale:

Lactifluus vellereus hat einen 10–20 cm großen Hut, der weißlich gefärbt ist und im zunehmenden Alter mehr zu ockergelblich verfärbt. Die Oberfläche wird laut Dähncke (1993) als flaumig oder samtig beschrieben. Das Zentrum ist vertieft und der Rand bleibt lange eingerollt. Die Lamellen stehen dicht, sind cremefarben und laufen am Stiel ein wenig herab. Die Milch ist weißlich und schmeckt bitterlich. Der Stiel hat die gleiche Oberfläche wie der Hut und ist auch von der Farbe her ident.

Mikroskopische Merkmale:

Die Sporen sind rundlich bis elliptisch und 9–12 x 7,5–10 µm groß.

Vorkommen und Ökologie:

Lactifluus vellereus ist ein Mykorrhiza-Pilz, fruktifiziert vom Sommer bis in den Herbst im Laub- und Nadelwald.

(vgl. Dähncke, 1993, S. 934)

***Leccinum scabrum* (Bull.: Fr.) Gray**

Gewöhnlicher Birkenpilz

Systematik: Basidiomycetes > Boletales > Boletaceae



Abb. 69: *Leccinum scabrum* (Foto: Lisa Weidl, 21.10.2017)

Makroskopische Merkmale:

Der Hut von *Leccinum scabrum* kann in unterschiedlichen Brauntönen gefärbt sein und hat einen Durchmesser von 7–10 cm. Die Oberfläche ist glatt und kann teilweise auch gefurcht sein. Das Fleisch ist weißlich bis gräulich und weich bzw. schwammig. Die Röhren sind vor dem Stiel ausgebuchtet und etwas dunkler als das Hutfleisch. Die Poren sind rund und fein. Der Stiel ist ca. 8–11 cm lang und zwischen 1 und 2 cm breit. Auf weißlichem Grund kann man gut die schwarzen, feinen Schuppen des Stiels erkennen.

Mikroskopische Merkmale:

Leccinum scabrum hat spindelförmige Sporen, die eine Größe von 13–20 x 5–5,6 µm haben.

Vorkommen und Ökologie:

Leccinum scabrum geht eine Symbiose mit Birken ein und wächst ab dem Sommer bis in den Spätherbst. Dieser gehört zu der Gruppe der Mykorrhizapilze.

(vgl. Dähncke, 1993, S. 100)

***Lepista flaccida* (Sowerby: Fr.) Pat.**

Fuchsiger Rötleritterling

Systematik: Basidiomycetes > Agaricales > Tricholomataceae



Abb. 70: *Lepista flaccida* (Foto: Lisa Weidl, 15.10.2017)

Makroskopische Merkmale:

Der Durchmesser des Hutes von *Lepista flaccida* beträgt zwischen 4 und 7 cm. Die Farbe ist gelblich bis ockerbräunlich. Die trichterartige Form mit eingesenkter Mitte ist bereits in frühen Stadien erkennbar. Die Lamellen sind cremefarben, teilweise gegabelt und laufen am hohlen Stiel herab.

Mikroskopische Merkmale:

Die Sporen haben eine rundliche Form und sind 3–4 µm groß.

Vorkommen und Ökologie:

Dieser Saprobiont kommt im Laub- und Nadelwald vor und fruktifiziert vom Sommer bis in den Spätherbst.

(vgl. Dähncke, 1993, S. 220)

***Lepista nuda* (Bull.: Fr.) Cooke**

Violetter Rötelritterling

Systematik: Basidiomycetes > Agaricales > Tricholomataceae



Abb. 71: *Lepista nuda* (Foto: Lisa Weidl, 21.10.2017)

Makroskopische Merkmale:

Der Hut von *Lepista nuda* hat üblicherweise einen Durchmesser von 7–9 cm, es besteht aber auch die Möglichkeit Riesenexemplare zu finden. Gefärbt ist dieser lilabräunlich und die Oberfläche ist kahl und nackt, wie auch der Name bereits verrät (*nuda* = nackt). Die Form des Hutes ändert sich im Laufe der Zeit von kugelig gewölbt zu flach aufgeschirmt mit fleischigem Buckel und im hohen Alter zu wellig-flatterig. Die Lamellen sind bräunlich und sind vor dem Stiel kurz ausgebuchtet. Der Stiel selbst ist zwischen 6 und 9 cm lang und von der Grundfarbe violettlich, wobei dieser noch silbrig faserig überzogen ist.

Mikroskopische Merkmale:

Die elliptischen Sporen haben eine Größe von 6–8 x 4–5 µm.

Vorkommen und Ökologie:

Lepista nuda wächst in Mischwäldern vor allem im Herbst und ist ein Saprobiont, der terricol lebt.

(vgl. Dähncke, 1993, S. 212)

***Lycogala epidendrum* (L.) Fr.**

Blutmilchpilz

Systematik: Myxomycetes > Liceales > Tubiferaceae



Abb. 72: *Lycogala epidendrum* (Foto: Lisa Weidl, 24.09.2017)

Makroskopische Merkmale:

Der Fruchtkörper von *Lycogala epidendrum* ist eine rötliche bis bräunliche Kugel mit einem Durchmesser von 6–10 mm. Diese sind mit einer zähen, roten bis braunen Flüssigkeit gefüllt und die Oberfläche ist feinkörnig.

Mikroskopische Merkmale:

Die Sporen haben eine runde Form und sind zwischen 6 und 7,5 µm im Durchmesser groß.

Vorkommen und Ökologie:

Diese Art ist ein geselliger und häufig gefundener Saprobiont, der lignicol wächst und auf Totholz vom Frühling bis in den Spätherbst zu finden ist.

(vgl. 123pilze.de, o.J.)

***Lycoperdon foetidum* Bonord.**

Stinkender Stäubling

Systematik: Basidiomycetes > Agaricales > Lycoperdaceae



Abb. 73: *Lycoperdon foetidum* (Foto: Lisa Weidl, 24.09.2017)

Makroskopische Merkmale:

Lycoperdon foetidum hat eine Höhe von 2–5 cm und ist weißlich bis bräunlich gefärbt. An der Oberfläche befinden sich Stacheln, welche nach dem Abfallen ein typisches Muster hinterlassen und der Geruch ist metallisch. Das Fleisch ist bei jungen Exemplaren weiß, danach verfärbt es sich bräunlich.

Mikroskopische Merkmale:

Die Form der Sporen kann als rundlich, feinwarzig beschrieben werden und diese sind 3,5–4,5 µm groß, das Sporenpulver ist olivfarben.

Vorkommen und Ökologie:

Lycoperdon foetidum ist ein lignicoler Saprobiont und kommt von August bis Oktober in Laub- und Nadelwäldern vor.

(vgl. Lüder, 2015, S. 326)

***Macrolepiota permixta* (Barla) Pacioni**

Rötender Riesenschirmling

Systematik: Basidiomycetes > Agaricales > Agaricaceae



Abb. 74: *Macrolepiota permixta* (Foto: Lisa Weidl, 03.09.2017)

Makroskopische Merkmale:

Macrolepiota permixta gehört den Riesenschirmlingen an, der Gattungsname verrät, dass die Hutform wie ein aufgespannter Schirm aussieht. Der Hut ist zunächst kugelig, im Alter dann ausgebreitet und nimmt einen Durchmesser von 12–15 cm an, wobei auch größere Exemplare vorzufinden sind. Auf der Hutoberfläche sind wollig-fetzige Schuppen und die Hutfarbe kann als bräunlich beschrieben werden. Die Lamellen, der Stiel und das Fleisch sind cremeweiß und verfärben sich bei Verletzungen rötlich. Des Weiteren stehen die Lamellen dicht, sind am Stiel nicht angewachsen und dieser weist eine Länge von ca. 12–15 cm auf. Ein beweglicher Ring ist um den schuppig-genatterten Stiel gewachsen, welcher ein gutes Erkennungsmerkmal der Riesenschirmlinge ist.

Mikroskopische Merkmale:

Laut Dähncke (1993) sind die Sporen elliptisch und ca. 17 x 10 µm groß, das Sporenpulver ist cremefarben.

Vorkommen und Ökologie:

Der Fruktifikationszeitraum von *Macrolepiota permixta* beginnt im Juli und endet im November, die Fruchtkörper sind oft gesellig in Nadelwäldern zu finden, wobei sie zur Gruppe der Saprobionten zählen.

(vgl. Laux, 2001, S. 282)

***Marasmius wettsteinii* Sacc. & P. Syd.**

Nadelbewohnender Halsband-Schwindling

Systematik: Basidiomycetes > Agaricales > Marasmiaceae



Abb. 75: *Marasmius wettsteinii* (Foto: Lisa Weidl, 03.09.2017)

Makroskopische Merkmale:

Die weißlichen Lamellen von *Marasmius wettsteinii* sind entfernt stehend und zu einem Kollar verwachsen. Der gefurchte Hut hat ca. einen Durchmesser von 0,5–1 cm, ist cremefarben und wie ein Fallschirm geformt. Die Farbe des Stiels dagegen ist dunkelbraun, wobei die Spitze heller gefärbt ist. Außerdem ist dieser 2–6 cm lang und hat einen Durchmesser von rund 1 mm.

Mikroskopische Merkmale:

Die elliptischen, glatten Sporen haben eine Größe von rund 5,5–7 x 3–4 µm und deren Pulver ist weißlich.

Vorkommen und Ökologie:

Der Halsband-Schwindling wächst von Mai bis Oktober und gehört zu der Gruppe der lignicolen Saprobionten. Er tritt häufig gesellig auf und besiedelt Nadeln. Auf Holzästchen wäre der ebenfalls häufige Halsband-Schwindling, *Marasmius rotula*, zu finden.

(vgl. Laux, 2001, S. 200; Lüder, 2015, S. 232)

***Megacollybia platyphylla* (Pers.: Fr.) Kotl. & Pouzar**

Breitblättriger Rübling

Systematik: Basidiomycetes > Agaricales > Tricholomataceae



Abb. 76: *Megacollybia platyphylla* (Foto: Lisa Weidl, 03.09.2017)

Makroskopische Merkmale:

Der Durchmesser des Hutes von *Megacollybia platyphylla* beträgt zwischen 6 und 9 cm und dieser kann in unterschiedlichen Brauntönen von ockerbräunlich bis graubräunlich gefärbt sein. Die Form des Hutes kann flach mit fleischigem Buckel, aber auch gewölbt sein und er ist, so wie auch der Stiel, faserig. Die Lamellen sind weißlich und haben einen großen Abstand zueinander. Diese sind nicht am Stiel angewachsen, welcher ca. 7–9 cm lang, hell-ockerlich gefärbt, bald hohl werdend und zylindrisch ist.

Mikroskopische Merkmale:

Die Sporen sind breitelliptisch bis rundlich und ca. 7–8 x 6–7 µm groß.

Vorkommen und Ökologie:

Dieser Saprobiont wächst gesellig an Laub- und Nadelhölzern beginnend im Frühling bis in den Herbst.

(vgl. Dähncke, 1991, S. 334)

***Mycena capillaripes* Peck**

Punktierblättriger Nitrat-Helmling

Systematik: Basidiomycetes > Agaricales > Tricholomataceae



Abb. 77: *Mycena capillaripes* (123pilze.de, o.J.)

Makroskopische Merkmale:

Typisch für die Gattung der Helmlinge sind die zarten und kleinen Fruchtkörper, die dünnhäutigen Hüte und die dünnen, ringlosen und meist hohlen Stiele. Viele sind hygrophan, das bedeutet, trocken sind sie heller gefärbt als im feuchten Zustand. Die Hutform von *Mycena capillaripes* ist glockenförmig und verändert sich nicht, die Oberfläche ist bräunlich gefärbt, bei Nässe glänzend und stärker gerieft, als im trockenen Zustand. Die Huthaut ist dehnbar, die Lamellen stehen breit und diese sind creme-beige gefärbt. Der dünne Stiel hat eine Länge von rund 6 cm, wird bei nassen Bedingungen durchscheinend und seine Basis ist schwach striegelig. Der Geruch des Pilzes ist alkalisch.

Mikroskopische Merkmale:

Die Sporen haben eine Größe von 7–10 x 4–5,5 µm und das Sporenpulver zeigt eine weiße Färbung.

Vorkommen und Ökologie:

Vom Frühjahr bis in den Spätsommer ist *Mycena capillaripes* häufig am Boden von Nadelwäldern zu finden, wobei die Pilzart in die Gruppe der Saprobionten eingegliedert wird.

(vgl. Dähncke, 1993, S. 375; 123pilze.de, o.J.)

***Mycena epipterygia* (Scop.: Fr.) Gray**

Dehnbarer Helmling

Systematik: Basidiomycetes > Agaricales > Tricholomataceae



Abb. 78: *Mycena epipterygia* (Foto: Lisa Weidl, 24.09.2017)

Makroskopische Merkmale:

Laut Laux (2001) ist der Fruchtkörper in einen dünnen, schlanken Stiel und einen 1–2,5 cm großen, glockigen Hut, mit einem flachen Buckel in der Mitte differenziert. Ein typisches Merkmal dieser Art ist die durchscheinende, dehnbare, klebrige Haut, welche den Stiel und den Hut überzieht und abziehbar ist. Die graugelbe Huthaut wird zum Hutrand hin heller, die Lamellen sind nicht dicht nebeneinander angeordnet, sind am Stiel angewachsen und haben eine weiß-gräuliche Färbung. Der Stiel ist maximal 8 cm lang, schmal, zylindrisch, hohl und gelblich gefärbt.

Mikroskopische Merkmale:

Die Sporen haben eine glatte Oberfläche, sind elliptisch mit einer Größe von 8–10 x 4–5,5 µm und das Sporenpulver ist weiß gefärbt.

Vorkommen und Ökologie:

Mycena epipterygia tritt gesellig und häufig in allen heimischen Wäldern auf, der Fruktifikationszeitraum liegt zwischen September und November, wobei die Fruchtkörper auf vermoderem Holz oder auf Holzstümpfen zu finden sind. Diese Pilzart wird zur Gruppe der Saprobionten gezählt.

(vgl. Laux, 2001, S. 206)

***Mycena leptocephala* (Pers.: Fr.) Gillet**

Grauer Nitrathelmling, Stechendriechender Helmling

Systematik: Basidiomycetes > Agaricales > Tricholomataceae



Abb. 79: *Mycena leptocephala* (Foto: Lisa Weidl, 03.09.2017)

Makroskopische Merkmale:

Dieser Pilz kann gut durch einen ca. 1,5 cm breiten, graubraun gefärbten Hut und einen stechenden, alkalischen Geruch charakterisiert werden. Der Hut besitzt eine dunklere Mitte und eine hohe Riefung. Wie bei allen Helmlingen ist der Stiel schlank und die Lamellen sind am Stiel angewachsen.

Mikroskopische Merkmale:

Das Sporenpulver ist weiß und die Sporen haben eine Größe von 7–10 x 4–6 µm.

Vorkommen und Ökologie:

Mycena leptocephala zählt zur Gruppe der lignicolen Saprobionten, siedelt sich in der Nadelstreuschicht an und fruktifiziert gerne gesellig im Sommer bis in den Herbst.

(vgl. Lüder, 2015, S. 226, 123pilze.de, o.J.)

***Mycena metata* (Fr.: Fr.) P. Kumm.**

Fleischfarbener Faden-Helmling

Systematik: Basidiomycetes > Agaricales > Tricholomataceae



Abb. 80: *Mycena metata* (Foto: Lisa Weidl, 24.09.2017)

Makroskopische Merkmale:

Der Hut ist zart, misst im Durchmesser bis zu 1 cm, hat eine kegelig-glockige Form und ist hygrophan. Im trockenen Zustand ist die ganze Hutoberfläche cremefarben, bei feuchten Bedingungen ist eine deutliche Riefung zu erkennen. Die Hutmitte hat eine dunklere Färbung und die Lamellenfarbe ist creme-beige. Der Stiel ist bräunlich gefärbt, bis zu 5 cm lang und 1–1,5 mm breit. Bei Feuchtigkeit ist der Stiel durchscheinend, Trama ist kaum vorhanden und ähnlich wie der ganze Fruchtkörper gefärbt.

Mikroskopische Merkmale:

Dähncke beschreibt das Sporenpulver als weiß und die Größe liegt bei 9–11 x 4–5 µm. Diese sind breit ellipsoid und glatt.

Vorkommen und Ökologie:

Als lignicoler Saprobiont wächst diese Art häufig auf Nadeln oder Blätter und zersetzt diese. Der Fruktifikationszeitraum liegt zwischen Sommer und Herbst.

(vgl. Dähncke, 1993, S. 365; 123pilze.de, o.J.)

***Mycena stipata* Maas Geest. & Schwöbel**

Viersporiger Nitrat-Helmling

Systematik: Basidiomycetes > Agaricales > Tricholomataceae



Abb. 81: *Mycena stipata* (pilz-baden.ch, o.J.)

Makroskopische Merkmale:

Mycena stipata ist auch an seinem stechenden, auffällig chlorartigen Geruch erkennbar, wobei die Färbung des Fruchtkörpers eher bräunlich gehalten ist. Der Hut mit seinem 2 cm Durchmesser ist anfangs glockig, danach flacher mit Buckel. Die Hutoberfläche ist bis hoch hinauf gerieft und die Lamellen haben eine weißliche Färbung, welche am Stiel mit einem Zähnchen leicht herablaufend sind. Die Fruchtkörper sind in der Regel büschelig zusammengewachsen, der Stiel ist kahl und an der Basis wie der Hut gefärbt, zur Stielspitze ist eine cremige Färbung beobachtbar.

Mikroskopische Merkmale:

Das Sporenpulver ist weiß und die Sporen haben eine Größe von 8–12 x 4,5–6 µm.

Vorkommen und Ökologie:

Die Fruchtkörper wachsen büschelig vor allem an vermoderten Nadelholzstümpfen und sind Folgeersetzer.

(vgl. Dähncke, 1993, S. 383; pilz-baden.ch, o.J.; 123.pilze.de, o.J.)

***Mycena zephrus* (Fr.: Fr.) P. Kumm.**

Rostiger Helmling

Systematik: Basidiomycetes > Agaricales > Tricholomataceae



Abb. 82: *Mycena zephrus* (Foto: Lisa Weidl, 24.09.2017)

Makroskopische Merkmale:

Der Hut von *Mycena zephrus* ist 2–4 cm breit, gerieft, jung cremeweiß, glockig, danach ausgebreitet mit einem Buckel. Wie der Name schon verrät, bildet der Fruchtkörper nach der Zeit rostige, rotbraune Verfärbungen auf Hut, Stiel und Lamellen aus. Die Lamellen sind nicht dicht stehend und am Stiel ausgebuchtet. Der dünne Stiel wird ca. 8 cm lang, hat eine cremebräunliche Färbung, welche im Alter zu braunrötlich wechseln kann.

Mikroskopische Merkmale:

Das Sporenpulver ist weiß und die fast zylindrischen, schmalen Sporen haben eine Größe von rund 9,5–12 x 4–5 µm.

Vorkommen und Ökologie:

Die Fruchtkörper sind gesellig und meist in moosigen Nadelwäldern vorzufinden. *Mycena zephrus* wächst im Zeitraum von September bis November und wird in die Gruppe der Saprobionten eingeordnet.

(vgl. Laux, 2001, S. 220)

***Oligoporus caesius* (Schrad.: Fr.) Gilb. & Ryvarden**

Blauer Saftporling

Systematik: Basidiomycetes > Polyporales > Polyporaceae



Abb. 83: *Oligoporus caesius* (Foto: Lisa Weid, 01.10.2017)

Makroskopische Merkmale:

Oligoporus caesius hat eine halbrunde Form, ist ca. 2–6 cm breit und 0,5–1 cm dick. Dieser ist ungestielt und kann vereinzelt oder dachziegelig vorgefunden werden. Der Fruchtkörper ist weich und die Oberfläche fühlt sich filzig an. Als junges Exemplar ist dieser weißlich gefärbt und wird mit zunehmendem Alter bläulich, aber auch bräunlich. Die Poren haben eine Länge von bis zu 5 mm und sind weiß bis gräulich. An der Unterseite sieht man ihr eckiges Porenbild.

Mikroskopische Merkmale:

Die Sporen sind zylindrisch, amyloid und haben eine Größe von 4–5 x 1,5–2 µm.

Vorkommen und Ökologie:

Oligoporus caesius wächst ganzjährig an Stümpfen oder abgestorbenen Stämmen von Nadelhölzern und zählt zu den Saprobionten. Auf Laubhölzern kommt dieser eher selten vor.

(vgl. Laux, 2001, S. 552)

***Oligoporus ptychogaster* (C. A. Ludw.) Donk**

Weißer Polsterpilz

Systematik: Basidiomycetes > Polyporales > Polyporaceae



Abb. 84: *Oligoporus ptychogaster* (Foto: Lisa Weidl, 03.09.2017)

Makroskopische Merkmale:

Die asexuelle Form von *Oligoporus ptychogaster* ist kissenförmig und halbkugelig. Die Größe variiert zwischen 3 und 10 cm in der Breite und 2–5 cm in der Höhe. Die filzig-zottige Oberfläche ist zu Beginn weißlich und später hellbräunlich gefärbt. Nur selten entwickelt sich die sexuelle Form, die als weißer Porling unterhalb oder neben der asexuellen Morphe entsteht.

Mikroskopische Merkmale:

Die Form der Sporen kann als elliptisch beschrieben werden, diese haben eine Größe von 5–10 x 3,5–7 µm.

Vorkommen und Ökologie:

Die Fruktifikationszeit beginnt im August und endet im Oktober, wobei dieser Saprobiont auf Fichten- oder Kieferstümpfen und abgestorbenen Stämmen nicht nur einzeln, sondern auch in Gruppen auftreten kann.

(vgl. Laux, 2001, S. 556)

***Oligoporus stipticus* (Pers.: Fr.) Gilb. & Ryvarden**

Bitterer Saftporling

Systematik: Basidiomycetes > Polyporales > Polyporaceae



Abb. 85: *Oligoporus stipticus* (Foto: Lisa Weidl, 03.09.2017)

Makroskopische Merkmale:

Der Fruchtkörper von *Oligoporus stipticus* hat eine halbkugelige, konsolenartige Form mit einer Größe von 5–12 cm in der Breite und rund 4 cm in der Dicke und eine feinfilzige Oberfläche. Erst im höheren Alter verfärbt sich dieser von ursprünglich weißlich zu gelblich. Das Fleisch ist ebenfalls weiß, saftig und später zäh, der Geschmack ist typischerweise bitter. Die Unterseite des Fruchtkörpers wird aus 4–10 mm langen Poren gebildet, welche eine runde bis labyrinthische Öffnung aufweisen. Bei jungen Exemplaren bilden sich an den Poren milchige Tröpfchen.

Mikroskopische Merkmale:

Die elliptischen Sporen haben eine Größe von rund 4–5 x 2–3 µm und deren Pulver hat eine weißliche Farbe.

Vorkommen und Ökologie:

Oligoporus stipticus kommt ganzjährig vor, wächst auf Nadelholzstümpfen, vor allem auf Kiefern und zählt zu der Gruppe der Saprobionten.

(vgl. Laux, 2001, S. 554; 123pilze.de, o.J.)

***Panellus stipticus* (Bull.: Fr.) P. Karst. Herber**

Bitterer Zwergknäueling

Systematik: Basidiomycetes > Agaricales > Tricholomataceae



Abb. 86: *Panellus stipticus* (Foto: Lisa Weidl, 21.10.2017)

Makroskopische Merkmale:

Die Lamellen des Bitteren Zwergknäuelings sind ockerfarben, haben teilweise Querverbindungen und sind eng stehend. Der Hut hat eine ockergelbliche Farbe, der im Laufe der Zeit etwas nachdunkelt und zwischen 1 und 4 cm groß ist. Die Oberfläche wird als klebrig beschrieben. Außerdem hat *Panellus stipticus* einen vollen Stiel, der seitlich angewachsen und so wie der Hut gefärbt ist. Nach längerem Kauen schmeckt er sehr bitter.

Mikroskopische Merkmale:

Die Sporen sind ellipsoid und 2,5–3 x 1–2 µm groß.

Vorkommen und Ökologie:

Dieser Saprobiont kann ganzjährig auf Laubhölzern gefunden werden, fruktifiziert jedoch im Zeitraum von August bis November. Häufige Wirte sind Eiche und Buche.

(vgl. Lüder, 2015, S. 502; 123pilze.de, o.J.)

Paxillus involutus (Batsch: Fr.) Fr.

Kahler Krempling

Systematik: Basidiomycetes > Boletales > Paxillaceae



Abb. 87: *Paxillus involutus* (Foto: Lisa Weidl, 01.10.2017)

Makroskopische Merkmale:

Die Oberfläche des Hutes von *Paxillus involutus* kann als feinflzig bzw. samtig-schuppig beschrieben werden, wobei dieser ockerbraun bis oliv gefärbt ist. Der Hut hat typischerweise einen Durchmesser zwischen 6 und 9 cm, ist zu Beginn gewölbt-buckelig, mit der Zeit bald flach buckelig mit eingesenkter Mitte und bei feuchten Bedingungen schmierig. So wie auch beim Hut entstehen bei den Lamellen schnell dunkle, braune Flecken bei Druckstellen. Die dichten, oft gabeligen Lamellen sind ockerlich und laufen am Stiel etwas herab. Der 5–7 cm lange Stiel ist ebenfalls ockerbräunlich und die Oberfläche fein pustelig. Schneidet man den Pilz durch, sieht man ein cremefarbenes, festes Fleisch, welches sich sofort fuchsig bis braun verfärbt.

Mikroskopische Merkmale:

Die Sporen sind laut Dähncke (1993) elliptisch und 8–10 x 4,5–6 µm groß.

Vorkommen und Ökologie:

Paxillus involutus ist ab dem Sommer bis in den Herbst in Laub- und Nadelwäldern zu finden und zählt zur Gruppe der Mykorrhizapilze.

(vgl. Dähncke, 1993, S. 102)

Phaeolus schweinitzii (Fr.: Fr.) Pat.

Kiefernporling, Braunporling

Systematik: Basidiomycetes > Polyporales > Fomitopsidaceae



Abb. 88: *Phaeolus schweinitzii* (Foto: Lisa Weidl, 29.07.2017)

Makroskopische Merkmale:

Phaeolus schweinitzii hat einen bis zu 30 cm großen Fruchtkörper, der zunächst gelblich und mit der Zeit braun werdend ist. Die Oberfläche ist filzig und verfärbt sich bei Druck in frühen Stadien dunkel fleckend. Die Poren sind olivgelb bis gräulich und haben feine Porenmündungen. Bei jungen Exemplaren können auch Guttationstropfen ausgeschieden werden. Diese Art kann je nach Standort einen zentralen Stiel aufweisen oder ungestielt vorkommen.

Mikroskopische Merkmale:

Phaeolus schweinitzii hat elliptische Sporen, die rund 5–8 x 3,5–4,5 µm groß sind und deren Pulver gelblich ist.

Vorkommen und Ökologie:

Der Kiefernporling wächst nicht nur, wie der Name vermuten lässt auf Kiefern, sondern ist auch auf Fichten zu finden und das vor allem im Wurzelbereich. Er fruktifiziert im Zeitraum von Juli bis September, gehört zu der Gruppe der perthotrophen Pilze und erzeugt Braunfäule.

(vgl. Lüder, 2015, S. 333; 123pilze.de, o.J.)

Phyllotopsis nidulans (Pers.: Fr.) Singer

Orangeseitling

Systematik: Basidiomycetes > Agaricales > Tricholomataceae



Abb. 89: *Phyllotopsis nidulans* (Foto: Lisa Weidl, 24.09.2017)

Makroskopische Merkmale:

Der Fruchtkörper von *Phyllotopsis nidulans* hat eine samtig-filzige Oberfläche, ist gelblich bis orange gefärbt und hat einen Durchmesser von 2–12 cm. Die Form kann als halbkreisförmig mit lange eingerolltem Rand beschrieben werden. Die Lamellen haben die gleiche Farbe wie der übrige Fruchtkörper, sind eng stehend und haben auch viele Zwischenlamellen. Grundsätzlich kann auch bei dieser Art zwischen Hut und Stiel differenziert werden, jedoch ist der Stiel, wenn überhaupt vorhanden, nur sehr kurz und seitlich positioniert.

Mikroskopische Merkmale:

Die Sporen haben eine elliptische Form und eine Größe von 5–7 x 2–3 µm. Das Sporenpulver hat eine fleischrosa Farbe.

Vorkommen und Ökologie:

Phyllotopsis nidulans zählt zu den Saprobionten und wächst sowohl auf Laub- und Nadelhölzern, wobei sie auf Fichten und Tannen häufiger vorzufinden sind. Die Fruktifikationszeit liegt zwischen August und April.

(vgl. Laux, 2001 ,S. 46; 123pilze.de, o.J.)

Pluteus cervinus (Schaeff.) P. Kumm.

Rehbrauner Dachpilz

Systematik: Basidiomycetes > Agaricales > Pluteaceae



Abb. 90: *Pluteus cervinus* (Foto: Lisa Weidl, 24.09.2017)

Makroskopische Merkmale:

Pluteus cervinus hat einen dunkelbraunen Hut, dessen Durchmesser 6–9 cm beträgt und im frühen Stadium glockenförmig ist. Auch später im ausgebreiteten Zustand behält dieser den fleischigen Scheitel und die Oberfläche ist faserig. Die hellen Lamellen stehen dicht und sind nicht am Stiel angewachsen, im höheren Alter färben sich diese jedoch rötlich. Der Stiel selbst ist ca. 7–10 cm lang und zwischen 1 und 2 cm breit. Die Farbe dessen ist cremefarben bis gräulich und die Oberfläche ist ebenso faserig.

Mikroskopische Merkmale:

Die Sporen haben laut Dähncke (1993) eine breit elliptische Form und eine Größe von rund 7–10 x 5–6 µm.

Vorkommen und Ökologie:

Diese Art ist ab dem Frühling bis in den Spätherbst zu finden, wächst auf Holzresten von Laub- und Nadelbäumen und gehört zu den Saprobionten.

(vgl. Dähncke, 1993, S. 447; 123pilze.de, o.J.)

Porphyrellus porphyrosporus (Fr.) E.-J. Gilbert

Düsterer Röhrling

Systematik: Basidiomycetes > Boletales > Boletaceae



Abb. 91: *Porphyrellus porphyrosporus* (Foto: Lisa Weidl, 15.10.2017)

Makroskopische Merkmale:

Der Hut von *Porphyrellus porphyrosporus* ist ca. 5–15 cm breit, nach dem Aufschirmen polsterförmig gewölbt und hat eine samtige Oberfläche, die auch einreißen kann. Außerdem kann dieser in unterschiedlichen Brauntönen gefärbt sein. Die Röhren sind rund 1–2 cm lang und haben eine braungraue bis graurosa Farbe. Das Farbspektrum der eckigen Poren reicht von graubraun, graurosa bis schwarzgrau. Bei Verletzungen sind die Poren und das Fleisch langsam blau werdend. Der 5–15 cm lange Stiel hat eine weißliche Basis, ist sonst wie der Hut gefärbt und von keinem Netz überzogen.

Mikroskopische Merkmale:

Porphyrellus porphyrosporus hat spindelige Sporen, die 12–16 x 5–7 µm groß sind, und das Sporenpulver ist rotbraun.

Vorkommen und Ökologie:

Der düstere Röhrling ist von Juni bis Oktober in Mischwäldern zu finden und ist ein Mykorrhizapilz.

(vgl. Laux, 2001, S. 54)

***Pseudohydnum gelatinosum* (Scop.: Fr.) P. Karst.**

Gallertiger Zitterzahn

Systematik: Basidiomycetes > Tremellales > Exidiaceae



Abb. 92: *Pseudohydnum gelatinosum* (Foto: Lisa Weidl, 01.10.2017)

Makroskopische Merkmale:

Pseudohydnum gelatinosum hat einen Fruchtkörper, der ca. 5–8 cm breit und muschelförmig oder halbrund geformt ist. Das Fruchtfleisch ist gallertig und grau bis bräunlich gefärbt, außerdem ist die Oberseite fein warzig. Die Stacheln an der Unterseite sind pyramidenförmig und haben eine helle, blaugräuliche Farbe. Diese sind außerdem sehr weich, stehen dicht nebeneinander und sind rund 2–4 mm lang. Der Fruchtkörper kann entweder seitlich am Holz angewachsen sein oder einen kurzen, dicken Stiel besitzen.

Mikroskopische Merkmale:

Die Form der Sporen wird als kugelig mit einer Größe von 5–8 x 4–6 µm beschrieben und das Sporenpulver ist weiß.

Vorkommen und Ökologie:

Man findet den Gallertigen Zitterzahn an Nadelholzstümpfen nicht nur einzeln vor, sondern auch übereinander wachsend. Die Fruktifikationszeit beginnt bereits im Frühling und endet im Spätherbst.

(vgl. Dähncke, 1993, S. 1070)

***Rhodocollybia butyracea* (Bull.: Fr.) Lennox f. *asema* (Fr.: Fr.) Antonín, Halling & Noordel.**

Grauer Butter-Rübling

Systematik: Basidiomycetes > Agaricales > Marasmiaceae



Abb. 93: *Rhodocollybia butyracea* (Foto links: Lisa Weidl, 15.10.2017, Foto rechts: 123pilze.de, o.J.)

Makroskopische Merkmale:

Der Durchmesser des Hutes beträgt zwischen 4 und 7 cm und die Form kann im ausgebreiteten Zustand als gewölbt und in der Mitte gebuckelt beschrieben werden. Dieser Buckel ist auch etwas dunkler gefärbt als der übrige hell ockerliche Hut. Am Rand ist dieser etwas gerieft. Die Lamellen sind nicht am Stiel angewachsen, stehen dicht und sind cremefarben gefärbt. Der hohle Stiel wird ca. 3–8 cm lang, hat eine ocker- bis graubräunliche Farbe und ist längsfaserig.

Mikroskopische Merkmale:

Die elliptischen Sporen haben eine Größe von 6–7 x 3–3,5 µm.

Vorkommen und Ökologie:

Rhodocollybia butyracea f. *asema* kommt im Sommer und im Herbst vor und wächst als Saprobiont meist an Resten von Nadelhölzern.

(vgl. Laux, 2001, S. 186; 123pilze.de, o.J.)

***Russula cyanoxantha* (Schaeff.) Fr.**

Frauen-Täubling

Systematik: Basidiomycetes > Russulales > Russulaceae



Abb. 94: *Russula cyanoxantha* (Foto: Lisa Weidl, 03.09.2017)

Makroskopische Merkmale:

Der Hut von *Russula cyanoxantha* hat einen Durchmesser von 7–10 cm und ist unterschiedlich violett bis grünlich oder schwärzlich gefärbt. Ein wenig untypisch für diese Gattung sind die weichen, nicht spröden Lamellen. Sie sind weißlich, stehen dicht und gabeln sich oftmals in Stielnähe. Dieser ist zwischen 7 und 9 cm lang, und die Farbe kann außer weiß auch ein wenig violett sein. Das Fleisch ist ebenfalls überwiegend weiß, nur unter der Huthaut ist dieses rotviolettlich gefärbt.

Mikroskopische Merkmale:

Die Sporen haben laut Dähncke (1993) eine runde bis breit-ovale Form und eine Größe von rund 7–10 x 5,5–6,5 µm.

Vorkommen und Ökologie:

Laut Krisai-Greilhuber (1992) ist *Russula cyanoxantha* ein Symbiosepilz, die Fruchtkörper wachsen am Boden und treten einzeln oder gesellig auf. Diese Art ist in Laub- und Nadelwäldern von Juni bis Oktober verbreitet.

(vgl. Dähncke, 1993, S. 856; Krisai-Greilhuber, 1992, S. 652)

***Russula grisea* Pers.: Fr.**

Grauvioletter Reif-Täubling

Systematik: Basidiomycetes > Russulales > Russulaceae



Abb. 95: *Russula grisea* (Foto: Lisa Weidl, 21.10.2017)

Makroskopische Merkmale:

Der Durchmesser des Hutes beträgt rund 7–8 cm und ist im jungen Alter cremefarben, wobei sich dieser bald rötlich-violett-ockerlich verfärbt. Die Oberfläche greift sich bei feuchten Bedingungen schmierig an, ist sonst jedoch matt, samtig und etwas bereift. Die Lamellen sind cremefarben, stehen nicht sehr dicht aneinander und sind spröde. Der Stiel ist meist weißlich gefärbt und nur in seltenen Fällen auch etwas violett. Die Länge wird mit rund 8 cm angegeben und die Breite mit ca. 2 cm.

Mikroskopische Merkmale:

Russula grisea hat warzige Sporen mit einer Größe von 6,5–9 x 5,5–6,5 µm. Die Farbe des Sporenpulvers ist hellcreme.

Vorkommen und Ökologie:

Diese Art kommt vorwiegend im Laubwald vor und wächst vom Sommer bis in den Spätherbst. *Russula grisea* zählt zu den Mykorrhizapilzen und kann leicht mit dem Frauen-Täubling verwechselt werden, jedoch sind die unterschiedlich elastischen Lamellen ein eindeutiges Unterscheidungsmerkmal.

(vgl. Dähncke, 1993, S. 862)

***Russula maculata* Quél. & Roze**

Fleckender Dotter-Täubling

Systematik: Basidiomycetes > Russulales > Russulaceae



Abb. 96: *Russula maculata* (Foto links: Lisa Weidl, 15.10.2017, Foto rechts: Dähncke, 1993, S. 932)

Makroskopische Merkmale:

Wie auch in Abb. 96 gut zu erkennen, kann *Russula maculata* in sehr vielen Farbvarianten vorkommen. Der Hut kann blass ockerlich bis kaminrot gefärbt sein und bräunliche Flecken enthalten. Der Rand wird im Laufe der Zeit etwas heller und die Oberfläche ist außen gerieft. Die Mitte des Hutes ist meist ein wenig eingesenkt. Die Lamellen sind weißlich bis ockerlich gefärbt und stehen dicht. Die Größe des Stiels wird mit einer Länge von rund 5 cm und einer Breite von bis zu 2 cm angegeben.

Mikroskopische Merkmale:

Die Sporen werden als warzig und breitoval beschrieben. Deren Größe beträgt 9–11 x 8–10 µm. Haben die Sporen eine rundliche Form sind diese mit einem Durchmesser von ca. 11–16 µm etwas größer.

Vorkommen und Ökologie:

Russula maculata kommt im Mischwald vor und wächst nur vom Spätsommer bis in den Herbst. Diese Art zählt zu der Gruppe der Mykorrhizapilzen.

(vgl. Dähncke, 1993, S. 932)

***Russula ochroleuca* Pers.**

Ockergelber Täubling

Systematik: Basidiomycetes > Russulales > Russulaceae



Abb. 97: *Russula ochroleuca* (Foto: Lisa Weidl, 03.09.2017)

Makroskopische Merkmale:

Russula ochroleuca hat einen 6–8 cm breiten Hut, der durchgängig ockerfarben ist und eher ins Gelbliche bzw. fast nie ins Grünliche geht. Die Form kann als flach ausgebreitet beschrieben werden, wobei er in der Mitte ein wenig vertieft ist. Die Lamellen stehen dicht und sind weißlich gefärbt. Auch der Stiel ist ähnlich gefärbt und rund 5–7 cm lang. Die Basis ist ein wenig verdickt und kann eine leicht gelbliche Farbe annehmen.

Mikroskopische Merkmale:

Laut Dähncke sind die Sporen rundlich bis breit-oval und haben eine Größe von 8–8,5 x 7 µm.

Vorkommen und Ökologie:

Der Fruktifikationszeitraum beginnt bereits im Frühsommer und endet im Spätherbst. Zu finden ist dieser Mykorrhizapilz im Mischwald.

(vgl. Dähncke, 1993, S. 850)

***Russula turci* Bres.**

Jodoform-Täubling

Systematik: Basidiomycetes > Russulales > Russulaceae



Abb. 98: *Russula turci* (Foto: Lisa Weidl, 03.09.2017)

Makroskopische Merkmale:

Der Hut von *Russula turci* hat einen Durchmesser von 4–6 cm, ist lilafarben bis gräulich gefärbt und hat eine ausgebreitete Form. Des Weiteren ist die Mitte ein wenig vertieft und der Rand leicht höckerig. Die Oberfläche ist bei Trockenheit fein bereift, sonst feucht schmierig. Die Lamellen stehen massig dicht und haben eine weißliche Farbe, wobei die Schneiden vom Rand ausgehend rötlich sein können. Der weiße Stiel ist ca. 4–6 cm lang, feinaderig und wie auch das Fleisch brüchig. Der Geruch erinnert an Jod.

Mikroskopische Merkmale:

Die Form der Sporen ist rundlich bis elliptisch und diese sind ca. 8–9 x 6–8 µm groß. Die Sporenoberfläche ist netzig.

Vorkommen und Ökologie:

Russula turci kann im Nadelwald gefunden werden, wächst vom Sommer bis in den Spätherbst und gehört zu der Gruppe der Mykorrhizapilzen.

(vgl. Dähncke, 1993, S. 870)

***Russula velutipes* Velen.**

Großer Rosa-Täubling

Systematik: Basidiomycetes > Russulales > Russulaceae



Abb. 99: *Russula velutipes* (Foto: 123pilze.de, o.J.)

Makroskopische Merkmale:

Russula velutipes hat einen 3–8 cm großen Hut, der unterschiedlich rosa gefärbt ist und vor allem in der Mitte auch ockerlich sein kann. Auch am Rand ist eine leicht gelbliche Färbung möglich. Die cremefarbenen Lamellen sind am Stiel angewachsen, stehen dicht und sind, obwohl sie weich sind, spröde. Manchmal ist die Schneide von außen beginnend etwas rosa gefärbt. Der Stiel ist rund 5–7 cm lang und hat eine weißliche Farbe.

Mikroskopische Merkmale:

Die Sporen sind rundlich bis elliptisch und haben eine Größe von 6–8 x 5–6 µm.

Vorkommen und Ökologie:

Russula velutipes kommt in Mischwäldern vor, gerne bei Buchen, Fichten und Eichen. Diese Art ist ein Symbiosepilz und wächst im Sommer und im Herbst.

(vg. Dähncke, 1993, S. 876, 123pilze.de, o.J.)

***Russula xerampelina* (Schaeff.) Fr.**

Roter Heringstäubling

Systematik: Basidiomycetes > Russulales > Russulaceae



Abb. 100: *Russula xerampelina* (Foto: Lisa Weidl, 21.10.2017)

Makroskopische Merkmale:

Der Durchmesser des Hutes kann zwischen 7 und 9 cm betragen und ist dunkelrötlich gefärbt. Die Oberfläche wird bei nassen Verhältnissen schmierig und klebrig, sonst ist er matt. Die am Anfang kugelige Form ändert sich bald zu einem ausgebreiteten Hut. Die Lamellen sind cremefarben und können im Laufe der Zeit gelblich werden, wobei die Schneiden etwas rötlich gefärbt sind. Ein typisches Merkmal des 6–8 cm langen Stiels ist der Farbverlauf, ausgehend von der Spitze weißlich und nach unten hin rosafarben. Ein weiteres, eindeutiges Kennzeichen ist der fischartige Geruch.

Mikroskopische Merkmale:

Laut Dähncke (1993) werden die Sporen als elliptisch beschrieben und sind 7,5–10,5 x 7–8,5 µm groß.

Vorkommen und Ökologie:

Russula xerampelina kommt vom Frühsommer bis in den Herbst in Mischwäldern vor und kann in die Gruppe der Mykorrhizapilze eingeteilt werden.

(vgl. Dähncke, 1993, S. 887)

***Stereum hirsutum* (Willd.: Fr.) Gray**

Striegeliger Schichtpilz

Systematik: Basidiomycetes > Russulales > Stereaceae



Abb. 101: *Stereum hirsutum* (Foto links: Lisa Weidl, 21.10.2017, Foto rechts: 123pilze.de, o.J.)

Makroskopische Merkmale:

Der Fruchtkörper von *Stereum hirsutum* hat eine elastische, zähe Konsistenz und überwächst das Holz flächig. Nach der Zeit überlappen sich die stiellosen Fruchtkörper dachziegelartig und laufen am Holz herab. Die Oberfläche ist zunächst zottig und im Alter glatt. Die Farbe des Fruchtkörpers variiert je nach Alter und ist in Zonen gegliedert. Der wellige Rand und die Unterseite sind heller gelb-bräunlich gefärbt, die älteren Zonen sind in dunkleren Tönen gehalten. Das Hymenium ist glatt und im Querschnitt des Fruchtkörpers zeigt sich zwischen Trama und Haarfilz eine dünne rot-bräunliche Zone.

Mikroskopische Merkmale:

Die Sporenform ist elliptisch-zylindrisch, sie haben eine Größe von 5–8 x 2–4 µm und die Oberfläche ist glatt.

Vorkommen und Ökologie:

Diese Art ist auf verschiedenen Laubbaumarten zu finden, bspw. auf *Quercus* oder *Fagus*, siedelt sich gerne auf frischem Totholz an und ist ein Weißfäuleerzeuger.

(vgl. Laux, 2001, S. 500; Krisai-Greilhuber, 1992, S. 343; 123pilze.de, o.J.)

***Stropharia aeruginosa* (M. A. Curtis: Fr.) Quél.**

Weißschneidiger Grünspan-Träuschling

Systematik: Basidiomycetes > Agaricales > Strophariaceae



Abb. 102: *Stropharia aeruginosa* (Foto: Lisa Weidl, 15.10.2017)

Makroskopische Merkmale:

Stropharia aeruginosa hat einen 4–6 cm großen Hut, welcher blaugrünlich gefärbt und kegelig geformt ist. In der Mitte färbt er sich mit der Zeit ockerlich und der Rand ist mit weißen Flocken versehen. Die Lamellen haben eine graurosa Farbe, wobei diese später dunkler werden. Der 6–7 cm lange Stiel wird durch einen vergänglichen Ring in zwei Teile geteilt, der obere ist weißlich und eher glatt. Unterhalb des Rings jedoch ist der Stiel schuppig und hell blaugrünlich gefärbt.

Mikroskopische Merkmale:

Laut Dähncke (1993) haben die Sporen eine elliptische Form mit einer Größe von 7–9 x 4–5 µm.

Vorkommen und Ökologie:

Stropharia aeruginosa kommt sowohl in Laub-, als auch in Nadelwäldern vor, wächst vom Sommer bis in den Spätherbst und zählt zu den terricolen Saprobionten.

(vgl. Dähncke, 1993, S. 601; 123pilze.de, o.J.)

***Tapinella atrotomentosa* (Batsch: Fr.) Šutara**

Samtfuß-Krempling

Systematik: Basidiomycetes > Boletales > Hygrophoropsidaceae



Abb. 103: *Tapinella atrotomentosa* (Foto: Lisa Weidl, 24.09.2017)

Makroskopische Merkmale:

Tapinella atrotomentosa hat einen samtigen, feinschuppigen, manchmal auch aufreißenden Hut, der unterschiedliche braune Farben trägt. Dieser ist zumeist muschelförmig mit eingerolltem Rand und besitzt einen Durchmesser von 10 bis 15 cm. Die Lamellen sind herablaufend, ockerlich und färben sich an Druckstellen braunfleckig. Außerdem sind sie vor dem Stiel queradrig verbunden. Der volle Stiel ist zwischen 3 und 6 cm lang und 1,5 bis 4 cm breit. Weitere typische Eigenschaften des Stiels sind die schwarzbraune-samtige Oberfläche und die nicht zentrische Lage. Die Samtfuß-Kremplinge treten nicht nur einzeln auf, sondern können auch zu mehreren Exemplaren verwachsen. Das Fleisch hat eine schwammig-weiche Konsistenz und ist gelblich.

Mikroskopische Merkmale:

Die Sporen sind laut Dähncke (1993) rundlich-elliptisch und glatt. Die durchschnittliche Größe beträgt 5–6 x 4 µm.

Vorkommen und Ökologie:

Tapinella atrotomentosa wächst auf morschen Wurzeln und Stümpfen von Nadelhölzern und zählt zu den Saprobionten. Die Fruktifikationszeit liegt zwischen Juli und November.

(vgl. Dähncke, 1993, S. 104)

***Trametes hirsuta* (Wulfen: Fr.) Pilát**

Stiegelige Tramete, Sofapilz

Systematik: Basidiomycetes > Polyporales > Polyporaceae



Abb. 104: *Trametes hirsuta* (Foto: Lisa Weid, 21.10.2017)

Makroskopische Merkmale:

Der Fruchtkörper wird bei Laux (2001) als 3–10 cm breit und sehr flach, mit einer Dicke von 1 cm beschrieben. Die Form der einzelnen Fruchtkörper erinnert an Halbkreise, wobei diese gerne gesellig, dachziegelartig an den Baumstämmen wachsen. Wie der deutsche Name schon verrät, fühlt sich die Oberfläche vor allem bei jungen Exemplaren sehr weich an, weshalb *Trametes hirsuta* auch den Namen Sofapilz trägt. Zunächst ist die Oberfläche in hellen, grauweiß-cremigen Tönen gefärbt, danach entwickeln sich wellige Zonierungen, wobei die äußere Zuwachszone bräunlich gefärbt ist. Durch Algenaufwuchs kann die Oberfläche grünlich verfärbt sein. Die Unterseite trägt das gräuliche Hymenium, welches aus relativ kurzen, ca. 3 mm langen Röhren aufgebaut ist. Die Poren haben eine grobe, rundliche Form und sind mit ihren Durchmessern von 2–4 mm gut mit freiem Auge sichtbar.

Mikroskopische Merkmale:

Die Sporen sind laut Laux (2001) von zylindrischer Gestalt und weisen eine Größe von 5–8 x 1,5–2,5 µm auf.

Vorkommen und Ökologie:

Trametes hirsuta wächst europaweit sehr häufig an lichtdurchflutenden Stellen, an Stümpfen und totem Laubholz, bspw. auf *Fagus* und ist ein Weißfäuleerzeuger.

(vgl. Laux, 2001, S. 570; Lüder, 2015, S. 374)

***Trametes pubescens* (Schumach.: Fr.) Pilát**

Samtige Tramete

Systematik: Basidiomycetes > Polyporales > Polyporaceae



Abb. 105: *Trametes pubescens* (Foto: Lisa Weidl, 21.10.2017)

Makroskopische Merkmale:

Die jungen Fruchtkörper sind weich, samtig, mit einer hellen Färbung, im Alter werden diese brüchig und verfärben sich ocker-gelblich. Der Hut hat eine halbkreisförmige Form, ist 3–10 cm breit und am Substrat verschmälert, stielartig angewachsen. Auf der Oberfläche sind Zonierungszonen angedeutet, die Röhren haben eine Länge von 1–5 mm, die Poren sind cremefarben und rundlich bis eckig.

Mikroskopische Merkmale:

Die Sporen sind zylindrisch, glatt und weisen eine Größe von 5–7 x 1,5–2,5 µm auf.

Vorkommen und Ökologie:

Dieser Pilz fruktifiziert bevorzugt an feuchten Standorten, häufig in Laubwäldern und Flussauen, im Zeitraum Sommer bis Herbst. Er zählt zu den Weißfäuleerzeugern und besiedelt gerne Erlenstämme.

(vgl. Laux, 2001, S. 570)

***Trametes suaveolens* (L.: Fr.) Fr.**

Anis-Tramete

Systematik: Basidiomycetes > Polyporales > Polyporaceae



Abb. 106 *Trametes suaveolens* (Foto: Lisa Weidl, 21.10.2017)

Makroskopische Merkmale:

Trametes suaveolens bildet 5–15 cm breite und 2–5 cm dicke resupinate Fruchtkörper aus, welche konsolenartig am Holz angewachsen sind und eine scharfe Außenkante aufweisen. Die Oberfläche ist weißcremig, hat eine filzige und nicht gezonte Struktur und durch Algenaufwuchs können ältere Exemplare grünlich verfärbt sein. Das Hymenium ist aus ca. 1 mm dicken Poren aufgebaut, wobei die Porenöffnungen rund bis eckig sind und auch teilweise eine längliche Gestalt haben. Bei jungen Exemplaren ist die Trama zäh und die Fruchtkörperunterseite weiß, bei älteren Exemplaren ist die Fleischkonsistenz korkig und die Unterseite verfärbt sich bräunlich.

Mikroskopische Merkmale:

Laut Laux (2001) sind die Sporen von *Trametes suaveolens* zylindrisch und messen 7–9 x 3–4 µm.

Vorkommen und Ökologie:

Der Geruch dieser Pilzart ist aromatisch, nach Anis erinnernd, die Fruchtkörper sind ganzjährig in Auwäldern vertreten und wachsen gerne auf Weiden und Pappeln. Ihre Lebensweise ist perthotroph, die Fruchtkörper befallen die Bäume, lösen Weißfäule aus und sind danach Folgezersetzter.

(vgl. Laux, 2001, S. 568)

***Trametes versicolor* (L.: Fr.) Pilát**

Schmetterlings-Tramete

Systematik: Basidiomycetes > Polyporales > Polyporaceae



Abb. 107: *Trametes versicolor* (Foto: Lisa Weidl, 21.10.2017)

Makroskopische Merkmale:

Die Fruchtkörper sind in ihrer Form und Farbe sehr variabel, diese können eine nieren-, fächer- oder rosettenartige Gestalt annehmen und wachsen meist gesellig, dachziegelartig an Holzstämmen. Rötliche, bräunliche, gelbliche bis zu schwarze Oberflächenfärbungen sind laut Laux (2001) möglich. Alle Fruchtkörper sind zäh, biegsam und meist am Substrat verschmälert angewachsen. Die Oberflächenstruktur ist samtig und in einzelne, glänzende Zonen gegliedert. Des Weiteren ist die Zuwachskante cremefarben und häufig scharf. Charakteristisch und ein gutes Bestimmungsmerkmal ist die dunkle Cortexschicht zwischen Trama und Huthaut. Die Fruchtkörper werden ca 3–8 cm breit und 1–5 mm dick, die Poren haben eine rundlich-eckige Form und sind zunächst weiß, danach gelblich.

Mikroskopische Merkmale:

Die Sporen haben eine Größe von 5–7 x 1,5–2,5 µm, das Sporenpulver ist cremefarben.

Vorkommen und Ökologie:

Trametes versicolor zählt zur Gruppe der perthotrophen Pilze und ist in Europa sehr häufig vertreten. Sie können als Schwächeparasiten und als Folgezersetzer, gerne auf Laubhölzern, seltener auf Nadelhölzern fruktifizieren.

(vgl. Laux, 2001, S. 568)

***Tricholomopsis rutilans* (Schaeff.: Fr.) Singer**

Rötlicher Holzritterling

Systematik: Basidiomycetes > Agaricales > Tricholomataceae



Abb. 108: *Tricholomopsis rutilans* (Foto: Lisa Weidl, 01.10.2017)

Makroskopische Merkmale:

Tricholomopsis rutilans hat eine Größe von rund 6–9 cm im Durchmesser und zumeist einen gelblichen Hut mit lila Schuppen. Es kann aber auch vorkommen, dass dieser zur Gänze rot-lila, vorallem in jungen Stadien oder auch nur gelb, nämlich wenn es länger dauerhaft regnet, gefärbt ist. Er hat lange eine gewölbte Form mit fleischigem Buckel. Die Lamellen sind cremefarben und sind vor dem Stiel etwas ausgebuchtet. Dieser ist ca. 5–7 cm lang, hat eine weißliche Grundfärbung mit gelblichen Flecken und rotlila Schuppen.

Mikroskopische Merkmale:

Die Form der Sporen ist elliptisch und diese sind rund 7–8 x 5–6 µm groß.

Vorkommen und Ökologie:

Man findet *Tricholomopsis rutilans* im Wurzelbereich von Nadelbaumstümpfen vom Frühsommer bis in den Spätherbst und zählt sie zu den Saprobionten.

(vgl. Dähncke, 1993, S. 224)

***Tylopilus felleus* (Bull.: Fr.) P. Karst.**

Gallenröhrling

Systematik: Basidiomycetes > Boletales > Boletaceae



Abb. 109: *Tylopilus felleus* (Foto: Lisa Weidl, 03.09.2017)

Makroskopische Merkmale:

Der Fruchtkörper von *Tylopilus felleus* ist feinfilzig-körnig und hat eine hell- bis dunkelbräunliche Farbe. Der Hut hat einen Durchmesser zwischen 6 und 9 cm und ist auch schon als junger nicht gleichmäßig gerundet. Mit steigendem Alter wird dieser bald dick und polsterförmig. Ein weiteres Merkmal ist die hervorquellende Röhrenschicht. Die Röhren selbst verfärben sich von anfänglich weiß zu blassrosa bis graurosa und schlussendlich zu schmutzigbräunlich. Sie sind nie gelb oder grünlich, was ein Unterscheidungsmerkmal zum Steinpilz ist. Der Stiel ist 8–10 cm lang und 3–4 cm breit. Die Farbe bräunlich, die Oberfläche ist faserig-rinnig und vor allem in der oberen Hälfte sieht man meist ein dunkles Netz. Das Fleisch ist weiß und wird im Laufe der Zeit bald schwammig. Der bittere Geschmack ist typisch für den Gallenröhrling.

Mikroskopische Merkmale:

Die Sporen haben laut Dähncke (1993) eine elliptische Gestalt und sind 11–15 µm bzw. 3,5–5 µm groß.

Vorkommen und Ökologie:

Tylopilus felleus ist vor allem in Nadelwäldern von Juni bis Oktober zu finden und zählt zu der Gruppe der Mykorrhizapilzen.

(vgl. Dähncke, 1993, S. 48)

***Xerocomellus chrysenteron* (Bull.) Šutara**

Rotfußröhrling

Systematik: Basidiomycetes > Boletales > Boletaceae



Abb. 110: *Xerocomellus chrysenteron* (Foto: Lisa Weidl, 01.10.2017)

Makroskopische Merkmale:

Der Hut nimmt eine Größe von 6–12 cm an, jung ist er konvex, danach ausgebreitet. Die Hutoberfläche kann in verschiedene Braun-Nuancen auftreten und häufig sind Olivtöne integriert. Vor allem bei Trockenheit reißt die filzig-samtige Hutoberfläche auf und in diesen Rissen verfärbt sich die Subkutis rot. Die rötlichen Verfärbungen an Verletzungen unter der Huthaut, sowie die Struktur der Hutoberfläche bilden gute Erkennungsmerkmale von *Xerocomellus chrysenteron*. Der Stiel ist ca. 3–9 cm lang und hat eine gelbliche Grundfarbe mit rötlichen Flächen. Die Färbung der Röhren ist am Anfang blassgelb, im Alter olivgrün und diese münden in große eckige Poren. Die Röhrenschicht ist leicht ablösbar von der Trama. Das Fleisch und die Röhren verfärben sich bei Druck oder im Schnitt leicht bläulich.

Mikroskopische Merkmale:

Die Sporenform ist elliptisch bis spindelförmig und diese nehmen eine Größe von 12–16 x 4,5–6 µm an. Die Farbe des Sporenpulvers ist olivbraun.

Vorkommen und Ökologie:

Xerocomellus chrysenteron ist in Laub- und Nadelwäldern zu finden, wobei die Fruktifikationszeit zwischen Mai und Oktober liegt und dieser ein Vertreter der Symbiosepilze ist.

(vgl. Dähncke, 1993, S. 46; Krisai-Greilhuber, 1999, S. 27)

***Xerocomus ferrugineus* (Schaeff.) Bon**

Falsche Ziegenlippe

Systematik: Basidiomycetes > Boletales > Boletaceae



Abb. 111: *Xerocomus ferrugineus* (Foto: Lisa Weidl, 03.09.2017)

Makroskopische Merkmale:

Xerocomus ferrugineus hat einen 6–8 cm großen Hut, der bräunlich gefärbt ist. Die Oberfläche fühlt sich filzig an und bei Verletzungen färben sich diese Stellen nicht rötlich. Die Röhren, sowie die Poren sind gelb und diese haben eine ungleichmäßige rundliche Form. Ein weiteres Merkmal ist das an der Spitze beginnende braune Netz am Stiel, welches nicht ganz bis zur Basis läuft und diese deshalb heller gefärbt ist. Die Grundfarbe des Stiels ist cremefarben und die Länge beträgt zwischen 5 und 8 cm. Typisch ist auch der verdrehte und schmale Stiel.

Mikroskopische Merkmale:

Laut Dähncke (1993) werden die Sporen als elliptisch mit einer Größe von 9,5–14,4 x 4–5 µm beschrieben. Die Farbe des Sporenpulvers ist olivbraun.

Vorkommen und Ökologie:

Diese Art zählt zu den Mykorrhizapilzen und ist im Nadelwald oder im Buchenwald sowohl im Sommer, als auch im Herbst zu finden.

(vgl. Dähncke, 1993, S. 40)

7 Literaturverzeichnis

- Bisching, F. H. (2012). *Leitfaden der Mineralogie und Geologie*. Paderborn: Salzwasser Verlag GmbH.
- Czihak, G., Langer, H., & Ziegler, H. (1981). *Biologie*. Berlin, Heidelberg, New York: Springer-Verlag.
- Dähncke, R. M. (1993). *1200 Pilze in Farbfotos*. Schweiz: AT Verlag Aarau/Schweiz.
- Dämon, W., & Krisai-Greilhuber, I. (2016). *Die Pilze Österreichs*. Wien.
- Dörfelt, H., & Görner, H. (1989). *Die Welt der Pilze*. Leipzig: Urania-Verlag.
- Dörfelt, H., & Ruske, E. (2014). *Die Morphologie der Großpilze*. Berlin: Springer-Verlag.
- Flammer, R., & Horak, E. (2003). *Giftpilze - Pilzgifte*. Basel: Schwabe & Co. AG Verlag.
- Fuchs, G. (2014). *Allgemeine Mikrobiologie*. Stuttgart: Georg Thieme Verlag.
- Gerhardt, E. (1990). *Pilze*. München: BLV Verlagsgesellschaft mbH.
- Gminder, A., & Böhning, T. (2007). *Welcher Pilz ist das?* Stuttgart: Franck-Kosmos Verlags-GmbH & Co. KG.
- Keizer, G. J. (2000). *Die Enzyklopädie der Pilze*. Frechen: Komet-Verlag GmbH.
- Krisai-Greilhuber, I. (1992). *Die Makromyceten im Raum von Wien: Ökologie, Zönologie, Floristik und Systematik*. Wien, Dissertation.
- Krisai-Greilhuber, I. (1999). *Systematik und Ökologie von Pilzen sowie Beiträge zur mykologischen Naturschutzforschung*. Wien, Habilitationsschrift.
- Laux, H. (2001). *Der große Kosmos Pilzführer*. Stuttgart: Franckh-Kosmos Verlags-GmbH & Co. KG.
- Laux, H. (2015). *Der große Kosmos Pilzführer*. Stuttgart: Franckh-Kosmos Verlags-GmbH & Co. KG.
- Lischarz, K. (1928). *Pflanzensoziologische Untersuchungen im Dunkelsteinerwald*. Wien.
- Lüder, R. (2015). *Grundkurs Pilzbestimmung*. Wiebelsheim: Quelle & Meyer Verlag GmbH & Co.
- Munk, K. (2008). *Taschenbuch Biologie Mikrobiologie*. Stuttgart: Georg Thieme Verlag KG.
- Neuwirth, F. (1989). *Klimazonen in Niederösterreich*. St. Pölten: Niederösterreichisches Pressehaus Druck- und Verlagsgesellschaft mbH.
- Ottow, J. C. (2011). *Mikrobiologie von Böden: Biodiversität, Ökophysiologie und Metagenomik*. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag Berlin Heidelberg.

- Petrini, L., & Orlando., P. (2015). *Schimmelpilze und deren Bestimmung*. Stuttgart: Gebr. Borntraeger Verlag.
- Rücker, T. (1993). *Die Pilze der Hohen Tauern*. Innsbruck-Wien: Tyolia-Verlag.
- Schmid, H., & Helfer, W. (1995). *Pilze-Wissenswertes aus der Ökologie, Geschichte und Mythos*. Eching bei München: IHW-Verlag.
- Schön, G. (2005). *Lebewesen zwischen Pflanze und Tier*. München: Verlag C.H Beck oHG.
- Strunz, G. (2011). *Niederösterreich Mit Wachau, Waldviertel, Weinviertel und Mostviertel*. Berlin: Trescher Verlag.
- Weber, H. (1993). *Allgemeine Mykologie*. Stuttgart: Gustav Fischer Verlag.
- Webster, J. (1983). *Pilze Eine Einführung*. Berlin: Springer-Verlag.
- Webster, J., & Weber, R. (2007). *Introduction to Fungi*. Cambridge: Cambridge University Press.

8 Internetquellen

Adrian Leuchtmann: Mykologischer Feldkurs, 2017

http://www.leuchtmann.ethz.ch/Feldkurs/Ascomyceten_2017.pdf (letzter Zugriff am 13.02.2018)

Arge-Dunkelsteinerwald: geografische Übersicht Dunkelsteinerwald

<http://www.arge-dunkelsteinerwald.at/region.html> (letzter Zugriff am 11.11.2017)

AEIOU: böhmisches Massiv

<http://www.aeiou.at/aeiou.encyclop.b/b634533.htm> (letzter Zugriff am 10.12. 2017)

Biologische Vielfalt: Geologischer Aufbau Österreichs und des Dunkelsteinerwaldes

http://www.biologischevielfalt.at/ms/chm_biodiv_home/chm_biodiv_oesterr/chm_lebensraeume/chm_geologie/ (letzter Zugriff am 10.10.2017)

Eidgenössische Forschungsanstalt WSL: Weißfäule und Braunfäule

https://www.wsl.ch/totholz/totholzdynamik/holzabbau/faeulen_DE (letzter Zugriff am 28.04.2018)

ÖMG (Österreichische Mykologische Gesellschaft) 2016: Datenbank der Pilze Österreichs. Bearbeitet von Dämon, W., Hausknecht, A., Krisai-Greilhuber, I.

<http://www.austria.mykodata.net> (letzter Zugriff am 12.04.2018)

Geologische Bundesanstalt: geologische Übersichtskarte

<https://www.geologie.ac.at/typo3temp/pics/7061f2cf09.png> (letzter Zugriff am 10.10.2017)

Gemeinde Hafnerbach: der Dunkelstein

<http://www.hafnerbach.gv.at/uploads/media/DerDunkelstein.pdf> (letzter Zugriff am 11.12.2017)

Google Maps: Kennzeichnung der Standorte

<https://www.google.at/maps/@48.2844143,15.6076643,10.7z?hl=de>, (letzter Zugriff am 10.12.2017),

<https://www.google.at/maps/@48.260593,15.5163113,5968m/data=!3m1!1e3!4m2!6m1!1s150wu3Sera0eCjxvVM3xiZGCXGu5r78r5?hl=de> (letzter Zugriff am 26.05.2018)

Index Fungorum: Pilzbestimmung <http://www.indexfungorum.org/Names/AuthorsOfFungalNames.asp>

(letzter Zugriff am 30.06.2018)

LMU: Faculty of biology genetics: die Glomeromyceten

http://www.genetik.bio.lmu.de/research/schuessler/publications/papers_schuessler/schuessler_04.PDF (letzter Zugriff am 09.03.2018)

Pilzflora-Ehingen.de, 2012 Jürgen Marqua: Artenbeschreibung

<http://www.pilzflora-ehingen.de/pilzflora> (letzter Zugriff am 04.07.2018)

Pilz-baden.ch: Pilzverein Region Baden, Beschreibung der Arten

https://www.pilz-baden.ch/galerie/wissenschaftlich/mycena-90/mycena_stipata-267 (letzter Zugriff am 05.07.2018)

Reinhard Berndt: Blockkurs Mykologie Skriptum Basidiomyceten

http://www.leuchtmann.ethz.ch/Blockkurs_Myko/Skriptum_Basi_Blockkurs.pdf (letzter Zugriff am 16.03.2018)

Spektrum. de: Die Boletales, Querschnitt durch einen Fruchtkörper der Speisetrüffel, Vergleich zwischen ektotropher Mykorrhiza und endotropher Mykorrhiza

<https://www.spektrum.de/lexikon/biologie-kompakt/agaricales/279> (letzter Zugriff am 11.04.2018),

<http://www.spektrum.de/lexikon/biologie/speisetrueffel/62439> (letzter Zugriff am 05.04.2018)

<https://www.spektrum.de/lexikon/biologie-kompakt/mykorrhiza/7904> (letzter Zugriff am 28.03.2018)

Wikipedia: Übersichtkarte Dunkelsteinerwald, Rhizomorphe des Hallimasch

https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/4/49/Dunkelsteinerwald_grafik_b.png/350px-Dunkelsteinerwald_grafik_b.png (letzter Zugriff am 10.10.2017)

https://de.wikipedia.org/wiki/Rhizomorphe#/media/File:Rhizomorph_Armillaria.jpg (letzter Zugriff am 12.03.2018)

ZAMG, Bundesanstalt für Meteorologie und Geodynamik

Klimadaten 1981 -2010: <https://www.zamg.ac.at/cms/de/klima/informationsportal-klimawandel/daten-download/klimamittel> (letzter Zugriff am 06.06.2018)

Jahresrückblick 2015 und 2017: <https://www.zamg.ac.at/cms/de/klima/klima-aktuell/jahresrueckblick/> (letzter Zugriff am 06.06.2018)

Herbstrückblick2017: <https://www.zamg.ac.at/cms/de/klima/news/herbst-2017-einer-der-truebsten-der-letzten-20-jahre> (letzter Zugriff am 10.06.2018)

123pilze.de: Übersicht Artensuche und Fotos

<http://www.123pilze.de/> (letzter Zugriff am 08.07.2018)

9 **Abbildungsverzeichnis**

Ich habe mich bemüht, sämtliche Inhaber der Bildrechte ausfindig zu machen und ihre Zustimmung zur Verwendung der Bilder in dieser Arbeit eingeholt. Sollte dennoch eine Urheberrechtsverletzung bekannt werden, ersuche ich um Meldung bei mir.

Abb. 1: Typischer Aufbau einer Pilzzelle (Munk, 2008, S.144).....	10
Abb. 2: Rhizomorphen von <i>Armillaria</i> spp.(Wikipedia, o.J).....	11
Abb. 3: Links: Hyphenausschnitt eines Ascomyceten mit einem Septum. Rechts: Doliporus eines Basidiomyceten (Munk, 2008, S.144)	13
Abb. 4: Vergleich der Vesikelanordnung bei den Zygomyceten und septierten Fungi (Webster, 1983, S. 53)	13
Abb. 5: Hymeniumauschnitt von den Basidiomyceten (Gehardt, 1990, S. 19).....	14
Abb. 6: Typische Vertreter der Basidiomyceten und ihre Fruchtkörperformen (Dörfelt & Ruske, 2014, S. 35, 73, 75)	17
Abb. 7: Die namensgebenden schlauchförmigen Asci sind im Hymenium angeordnet (Gehardt, 1990, S. 19).....	18
Abb. 8: Typische Vertreter der Ascomyceten im Überblick (ÖMG, 2016).....	19
Abb. 9: Die Morphologie der Sporen der Ascomyceten (Keizer, 2000, S. 15).....	20
Abb. 10: Die unterschiedlichen Fruchtkörpertypen der Ascomyceten (Webster & Weber, 2007, S. 245).....	24
Abb. 11: Fruchtkörperformen der Ascomyceten: 1-2: Becherlinge, 3: Öhrlinge, 4: Pokal-Rippenbecherling, 5: Morchelbecherling (Gerhardt, 1990, S. 14).....	25
Abb. 12: Fruchtkörper der Ascomyceten: 6: Herbstlorchel, 7: Frühjahrslorchel, 8a: Speisemorchel im Längsschnitt, 9a: Halbfreie Morchel, 9b: Halbfreie Morchel im Längsschnitt, 10: Fingerhutverpel (Gerhardt, 1990, S. 15)	26
Abb. 13: Querschnitt durch einen Fruchtkörper der Speisetrüffel (Spektrum.de, 2018).....	26
Abb. 14: Effuse Crustothecien (Dörfelt & Ruske, S. 55)	28
Abb. 15: Typische dimittate Crustothecien (Dörfelt & Ruske, S.57)	29
Abb. 16: Typische Fruchtkörper der Holothecien (Dörfelt & Ruske, S.101)	30
Abb. 17: Typische Fruchtkörper der Pilothezien. (Dörfelt & Ruske, S.73, S.159)	31
Abb. 18: Hymenium- und Fruchtkörperformen der Hymenothecien (Reinhard Berndt, 2018)	31
Abb. 19: Die Fruchtkörper der Gasteromyceten (Dörfelt & Ruske S. 81, 87, 91)	32
Abb. 20: Vergleich zwischen ektotrophen Mykorrhiza und endotrophen Mykorrhiza	35
Abb. 21: Weißfäule und Braunfäule (Eidgenössische Forschungsanstalt WSL, 2018)	37
Abb. 22: Übersichtskarte Dunkelsteinerwald, (Wikipedia, o.J.)	39
Abb. 23: Geographische Übersichtskarte der beiden Standorte (Stunz, 2011, S.77)	40
Abb. 24: Kennzeichnung der beiden Standorte aus Google Maps, verändert von Lisa Weidl (google.maps, o.J)	41
Abb. 25: Vegetation des Standortes 1, mit fortlaufendem Weg (Foto: Lisa Weidl, 28.06.2015)	45
Abb. 26: Krautschicht des Standortes 1 (Foto: Lisa Weidl, 28.06.2015)	45

Abb. 27: Vegetationsausschnitt am Standort 2 (Foto: Lisa Weidl, 21.10.2017).....	46
Abb. 28: Typische Vegetation des 2. Standortes (Foto: Lisa Weidl, 10.12. 2017).....	46
Abb. 29: Mittlere monatliche Niederschlagsmessungen der Stadt St. Pölten im Zeitraum 1971–2000 (ZAMG, 2017).....	51
Abb. 30: Monatliche Lufttemperatur des Monats Juli 2017 verglichen mit dem Zeitraum 1981-2010 (Daten von ZAMG, 2017)	52
Abb. 31: Aufsummierte Tagessumme des Niederschlags der Stadt St. Pölten im Zeitraum 9.9–8.10.	53
Abb. 32: Geologische Übersichtskarte Österreich (Geologische Bundesanstalt, 2017)	54
Abb. 33: <i>Amanita citrina</i> (Foto: Lisa Weidl, 15.10.2017)	74
Abb. 34: <i>Amanita crocea</i> (Foto: Lisa Weidl, 03.09.2017).....	75
Abb. 35: <i>Amanita excelsa</i> (Foto: Lisa Weidl, 20.09.2015)	76
Abb. 36: <i>Amanita gemmata</i> (Foto: Lisa Weidl, 03.09.2017).....	77
Abb. 37: <i>Amanita muscaria</i> (Foto: Lisa Weidl, 01.10.2017).....	78
Abb. 38: <i>Amanita rubescens</i> (links) und <i>Amanita pantherina</i> (rechts) im Vergleich. (Wikipedia, 2017)	79
Abb. 39: <i>Amanita regalis</i> (Foto: Lisa Weidl, 24.09.2017).....	81
Abb. 40: <i>Amanita rubescens</i> (Foto: Lisa Weidl, 03.09.2017)	82
Abb. 41: <i>Armillaria lutea</i> (Foto: 123pilze.de, o.J.)	83
Abb. 42: <i>Armillaria ostoyae</i> (Foto: Lisa Weidl, 01.10.2017)	84
Abb. 43: <i>Bjerkandera adusta</i> (Foto: Lisa Weidl, 21.10.2017).....	85
Abb. 44: <i>Calocera viscosa</i> (Foto: Lisa Weidl, 01.10.2017)	86
Abb. 45: <i>Chalciporus piperatus</i> (Foto: Lisa Weidl, 24.09.2017)	87
Abb. 46: <i>Chlorophyllum olivieri</i> (Foto: Lisa Weidl, 21.10.2017).....	88
Abb. 47: <i>Clitocybe nebularis</i> (Foto: Lisa Weidl, 01.10.2017)	89
Abb. 48: <i>Clitopilus cystidiatus</i> (Foto: Lisa Weidl, 21.10.2017)	90
Abb. 49: <i>Coprinellus domesticus</i> (Foto: Lisa Weidl, 21.10.2017).....	91
Abb. 50: <i>Coprinus comatus</i> (Foto: Lisa Weidl, 21.10.2017).....	92
Abb. 51: <i>Daedaleopsis confragosa</i> (Foto: Lisa Weidl, 21.10.2017)	93
Abb. 52: <i>Fomitopsis pinicola</i> (Foto: Lisa Weidl, 24.09.2017)	94
Abb. 53: <i>Galerina triscopa</i> (Foto: Lisa Weidl, 24.09.2017).....	95
Abb. 54: <i>Gymnopilus penetrans</i> (Foto: Lisa Weidl, 15.10.2017).....	96
Abb. 55: <i>Hygrophoropsis aurantiaca</i> (Foto: Lisa Weidl, 03.09.2017).....	97
Abb. 56: <i>Hypholoma fasciculare</i> (Foto: Lisa Weidl, 01.10.2017)	98
Abb. 57: <i>Hypomyces chrysospermus</i> (Foto: Lisa Weidl, 03.09.2017)	99
Abb. 58: <i>Hypoxylon fragiforme</i> (123pilze.de, o.J.)	99
Abb. 59: <i>Imleria badia</i> (Foto: Lisa Weidl, 03.09.2017)	100
Abb. 60: <i>Kretzschmaria deusta</i> (123.pilze.de, o.J.).....	101
Abb. 61: <i>Laccaria amethystina</i> (Foto: Lisa Weidl, 01.10.2017).....	102
Abb. 62: <i>Lactarius blennius</i> (Foto: Lisa Weidl, 01.10.2017).....	103
Abb. 63: <i>Lactarius camphoratus</i> (Foto: Lisa Weidl, 24.09.2017)	104
Abb. 64: <i>Lactarius deliciosus</i> (123pilze.de, o.J.)	105

Abb. 65: <i>Lactarius deterrimus</i> (Foto: Lisa Weidl, 15.10.2017).....	106
Abb. 66: <i>Lactarius quietus</i> (Foto: Lisa Weidl, 21.10.2017)	107
Abb. 67: <i>Lactarius turpis</i> (Foto: Lisa Weidl, 24.09.2017)	108
Abb. 68: <i>Lactifluus vellereus</i> (Foto: Lisa Weidl, 24.09.2017).....	109
Abb. 69: <i>Leccinum scabrum</i> (Foto: Lisa Weidl, 21.10.2017)	110
Abb. 70: <i>Lepista flaccida</i> (Foto: Lisa Weidl, 15.10.2017).....	111
Abb. 71: <i>Lepista nuda</i> (Foto: Lisa Weidl, 21.10.2017).....	112
Abb. 72: <i>Lycogala epidendrum</i> (Foto: Lisa Weidl, 24.09.2017)	113
Abb. 73: <i>Lycoperdon foetidum</i> (Foto: Lisa Weidl, 24.09.2017).....	114
Abb. 74: <i>Macrolepiota permixta</i> (Foto: Lisa Weidl, 03.09.2017)	115
Abb. 75: <i>Marasmius wettsteinii</i> (Foto: Lisa Weidl, 03.09.2017)	116
Abb. 76: <i>Megacollybia platyphylla</i> (Foto: Lisa Weidl, 03.09.2017)	117
Abb. 77: <i>Mycena capillaripes</i> (123pilze.de, o.J.).....	118
Abb. 78: <i>Mycena epipterygia</i> (Foto: Lisa Weidl, 24.09.2017)	119
Abb. 79: <i>Mycena leptcephala</i> (Foto: Lisa Weidl, 03.09.2017)	120
Abb. 80: <i>Mycena metata</i> (Foto: Lisa Weidl, 24.09.2017).....	121
Abb. 81: <i>Mycena stipata</i> (pilz-baden.ch, o.J.).....	122
Abb. 82: <i>Mycena zephrus</i> (Foto: Lisa Weidl, 24.09.2017)	123
Abb. 83: <i>Oligoporus caesius</i> (Foto: Lisa Weid, 01.10.2017).....	124
Abb. 84: <i>Oligoporus ptychogaster</i> (Foto: Lisa Weidl, 03.09.2017)	125
Abb. 85: <i>Oligoporus stipticus</i> (Foto: Lisa Weidl, 03.09.2017)	126
Abb. 86: <i>Panellus stipticus</i> (Foto: Lisa Weidl, 21.10.2017).....	127
Abb. 87: <i>Paxillus involutus</i> (Foto: Lisa Weidl, 01.10.2017).....	128
Abb. 88: <i>Phaeolus schweinitzii</i> (Foto: Lisa Weidl, 29.07.2017)	129
Abb. 89: <i>Phyllotopsis nidulans</i> (Foto: Lisa Weidl, 24.09.2017).....	130
Abb. 90: <i>Pluteus cervinus</i> (Foto: Lisa Weidl, 24.09.2017)	131
Abb. 91: <i>Porphyrellus porphyrosporus</i> (Foto: Lisa Weidl, 15.10.2017)	132
Abb. 92: <i>Pseudohydnum gelatinosum</i> (Foto: Lisa Weidl, 01.10.2017)	133
Abb. 93: <i>Rhodocollybia butyracea</i> (Foto links: Lisa Weidl, 15.10.2017, Foto rechts: 123pilze.de, o.J.).....	134
Abb. 94: <i>Russula cyanoxantha</i> (Foto: Lisa Weidl, 03.09.2017)	135
Abb. 95: <i>Russula grisea</i> (Foto: Lisa Weidl, 21.10.2017).....	136
Abb. 96: <i>Russula maculata</i> (Foto links: Lisa Weidl, 15.10.2017, Foto rechts: Dähncke, 1993, S. 932)	137
Abb. 97: <i>Russula ochroleuca</i> (Foto: Lisa Weidl, 03.09.2017).....	138
Abb. 98: <i>Russula turci</i> (Foto: Lisa Weidl, 03.09.2017).....	139
Abb. 99: <i>Russula velutipes</i> (Foto: 123pilze.de, o.J.).....	140
Abb. 100: <i>Russula xerampelina</i> (Foto: Lisa Weidl, 21.10.2017).....	141
Abb. 101: <i>Stereum hirsutum</i> (Foto links: Lisa Weidl, 21.10.2017, Foto rechts: 123pilze.de, o.J.)	142
Abb. 102: <i>Stropharia aeruginosa</i> (Foto: Lisa Weidl, 15.10.2017)	143
Abb. 103: <i>Tapinella atrotomentosa</i> (Foto: Lisa Weidl, 24.09.2017).....	144

Abb. 104: <i>Trametes hirsuta</i> (Foto: Lisa Weid, 21.10.2017).....	145
Abb. 105: <i>Trametes pubescens</i> (Foto: Lisa Weidl, 21.10.2017)	146
Abb. 106 <i>Trametes suaveolens</i> (Foto: Lisa Weidl, 21.10.2017)	147
Abb. 107: <i>Trametes versicolor</i> (Foto: Lisa Weidl, 21.10.2017)	148
Abb. 108: <i>Tricholomopsis rutilans</i> (Foto: Lisa Weidl, 01.10.2017)	149
Abb. 109: <i>Tylopilus felleus</i> (Foto: Lisa Weidl, 03.09.2017)	150
Abb. 110: <i>Xerocomellus chrysenteron</i> (Foto: Lisa Weidl, 01.10.2017)	151
Abb. 111: <i>Xerocomus ferrugineus</i> (Foto: Lisa Weidl, 03.09.2017)	152

10 Diagramm- und Tabellenverzeichnis

Diagramm 1: Absolute Häufigkeit der gefundenen Taxa am Standort 1	62
Diagramm 2: Prozentuale Verteilung der Abteilungen am Standort 1	64
Diagramm 3: Prozentuale Verteilung der Ordnungen am Standort 1	65
Diagramm 4: Prozentuale Verteilung der ökologischen Gruppen am Standort 1	66
Diagramm 5: Prozentuale Aufteilung der Saprobionten am Standort 1	66
Diagramm 6: Absolute Häufigkeit der Taxa am Standort 2	67
Diagramm 7: Prozentuale Verteilung der Abteilungen am Standort 2	69
Diagramm 8: Prozentuale Verteilung der Ordnungen am Standort 2	70
Diagramm 9: Prozentuale Verteilung der ökologischen Gruppen am Standort 2	71
Diagramm 10: Prozentuale Verteilung der ökologischen Gruppen am Standort 2	71
Diagramm 11: Anzahl und prozentuale Verteilung der Taxa auf die Standorte 1 & 2	72
Tabelle 1: Lufttemperatur der Stadt St. Pölten in den Messungszeiträumen 1951–1981 und 1981–2010 im Vergleich. (Neuwirth, 1989; ZAMG, 2017).....	
	48
Tabelle 2: Lufttemperatur der Stadt Krems in den Messungszeiträumen 1951–1981 und 1981–2010 im Vergleich (Neuwirth, 1989; ZAMG, 2017).....	
	49
Tabelle 3: Alphabetisch geordnete Pilztaxaliste der beiden Standorte im Dunkelsteinerwald.....	57