

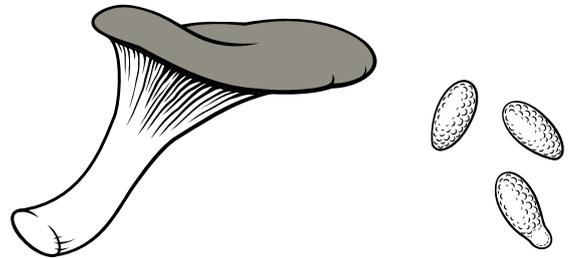
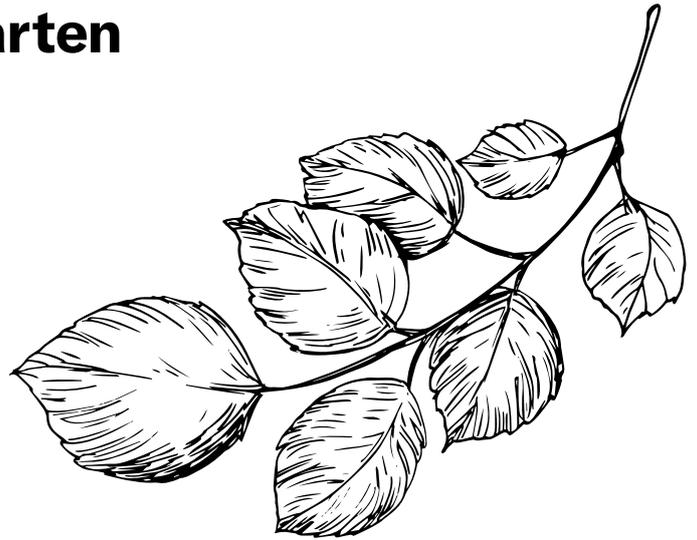
Infos für Wissbegierige

Herzlich willkommen, neugierige Entdeckerinnen und Entdecker, zu einer Reise in die faszinierende Welt der Pilze! Dieses Aufzuchtset nimmt euch mit auf eine spannende Reise, um die erstaunliche Vielfalt und Bedeutung der Pilze zu erkunden.

Stellt euch vor, dass unter jedem Schritt im Garten und Wald ein unsichtbares Reich verborgen liegt, bevölkert von beeindruckenden Lebewesen – den Pilzen! Diese kleinen Wunderwesen sind viel mehr als nur hübsche Hütchen am Waldboden. Sie spielen eine wichtige Rolle im Leben der Bäume, Pflanzen und sogar in unserer eigenen Welt.

Ihr könnt mit diesem Aufzuchtset nicht nur eure eigenen Pilze heranziehen, sondern auch viel über Pilze allgemein lernen und verstehen, warum sie so besonders sind. Ihr werdet herausfinden, wie Pilze wachsen, welche erstaunlichen Formen sie annehmen können und welche geheimnisvollen Aufgaben sie im Ökosystem erfüllen.

Bereit, eure Pilz-Abenteuer zu beginnen? Lasst uns gemeinsam eintauchen in die Welt der Fungi und all die faszinierenden Geschichten entdecken, die unter den Pilzhütchen verborgen sind!



Das vielfältige Reich der Pilze

Pilze sind weder Pflanzen noch Tiere. In der Biologie teilt man die Lebewesen in verschiedene Reiche ein: Es gibt das Tierreich, das Pflanzenreich und das Reich der Pilze. Daneben existieren noch weitere Reiche der Bakterien und anderer Einzeller.

Bestimmt kennst du ganz viele verschiedene Pflanzen und Tiere. Aber kennst du auch verschiedene Pilze?



Einen hast du bestimmt schon gegessen: Den Hefepilz. Die Backhefe, die man beim Brot backen verwendet, ist ein Pilz. Genauer gesagt, eine riesige Pilzkolonie aus lauter winzigen, einzelligen Pilzen. Auch Bier wird mit Hilfe von Hefe vergoren. Oder vielleicht hast du schon einmal Camembert, Tomme oder einen anderen Weisschimmelkäse gegessen? Die samtweiche weisse Käserinde wird aus einem essbaren Schimmelpilz gebildet. Ähnlich verhält es sich mit dem Blauschimmel im Gorgonzola oder Roquefort, nur dass der beim Käse einen stärkeren Geschmack erzeugt.



Champignons kennst du vielleicht von der Pizza ai Funghi, Morcheln aus der Rahmsauce und Steinpilze aus dem Risotto? Wenn du einige dieser Pilze kennst, dann kennst du schon ganz unterschiedliche Pilzklassen und -abteilungen: Die Hefepilze (genauer: Spaltheferen), die Schimmelpilze (Schlauchpilze und Jochpilze) und die Ständerpilze. Die Austernseitlinge im

Aufzuchtset gehören in die Abteilung der Ständerpilze. Auch Champignons und Steinpilze gehören dazu, aber auch giftige Pilze wie der Fliegenpilz.



braune und weiße Champignons



Morchel



Steinpilz

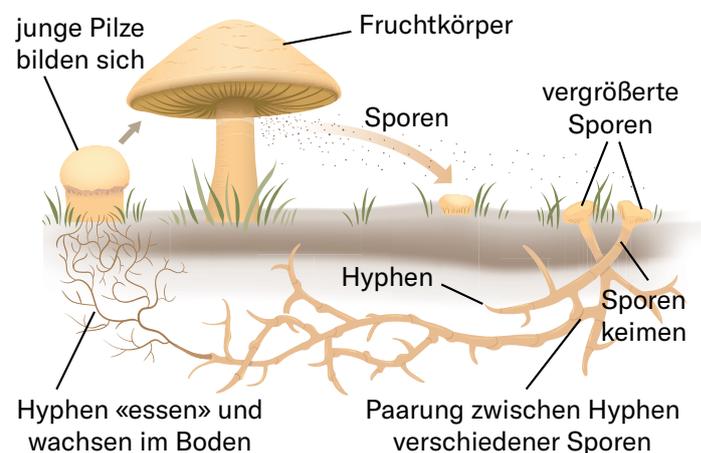


Fliegenpilz

Wie Pilze wachsen und sich ernähren

Was wir im Alltag Pilz nennen, ist eigentlich nur ein kleiner Teil des Pilzes, nämlich der Fruchtkörper. Pilze bilden jedoch zunächst nur einzelne feine Fäden (Hyphen), die sie zu einem mehr oder weniger dichten Gewebe, dem Pilzmyzel verwachsen lassen.

Pilz-Lebenszyklus



Das Myzel kann an unterschiedlichen Orten wachsen, je nachdem, wovon sich der Pilz ernährt. Das Myzel sondert Verdauungssäfte in die Umgebung ab und nimmt die gelösten Nährstoffe auf. Da Pilze kein Blattgrün (Chlorophyll) haben, können sie (genau wie Tiere) nicht selbst Photosynthese betreiben und keinen Zucker produzieren. Alle Pilze sind also darauf angewiesen, dass sie irgendwo in ihrer Umgebung Zucker oder Kohlenhydrate aufnehmen können.

Ernährungsweise	Bezeichnung
Ernähren sich von lebenden Pflanzen oder Tieren und können sie schädigen oder abtöten	Parasitische Pilze
Ernähren sich von toten Pflanzen, Tieren und deren Exkrementen und verwandeln sie dabei in nährstoffreichen Humus	Saprotrophe Pilze
Leben in Gemeinschaft (Symbiose) mit Pflanzen und tauschen Nährstoffe und Wasser gegen Zucker aus	Mykorrhiza-Pilze

Im Fruchtkörper produziert der Pilz Sporen zur Vermehrung

Ist das Pilzmyzel gross genug und hat der Pilz ausreichend Wasser und Nährstoffe, beginnt er mit der Bildung eines Fruchtkörpers. Der Fruchtkörper ist Träger der Sporen, mit denen Pilze sich geschlechtlich fortpflanzen können. Die auffälligsten Fruchtkörper bilden Pilze aus der Abteilung der Ständerpilze. Diese haben in der Evolution viele verschiedene Methoden entwickelt, wie und wo sie Sporen produzieren.

Champignons beispielsweise oder auch der Austernseitling bilden auf der Unterseite des Hutes ein Gewebe aus feinen Lamellen. Darin reifen die Sporen und rieseln heraus. Ähnlich ist es bei den Röhrlingen wie zum Beispiel dem Steinpilz. Sie bilden auf der Unterseite des Hutes ein Gewebe aus feinsten Röhrlchen, aus denen ebenfalls die Sporen rieseln.



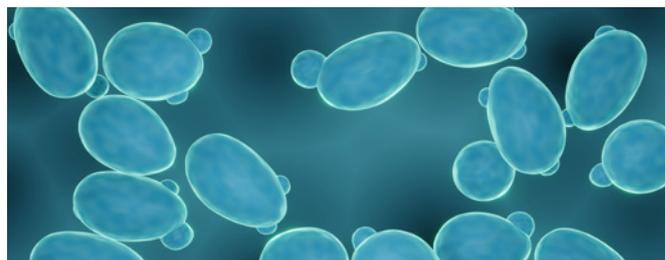
Ganz anders die Bauchpilze. Sie bilden oft kugelige Fruchtkörper, welche die Sporen im Innern produzieren. Einige platzen bei Sporenreife auf und schleudern die Sporen mit Druck heraus. Andere haben oben ein Loch und wenn ein Tier oder ein Mensch drauftritt, verpuffen die Sporen in einer regelrechten Staubwolke.



Manche Pilze wie die Stinkmorchel bilden eine klebrige, feuchte Sporenmasse. Mit stinkenden Gerüchen locken sie aasliebende Insekten wie Fliegen an, die die Sporen aus der klebrigen Masse verbreiten.



Aus einer einzelnen Spore kann unter günstigen Bedingungen wieder eine neue Pilzhyphe auskeimen, ein Myzel und schliesslich Fruchtkörper bilden. Bei den einzelligen Pilzen, den Hefen, verhält es sich etwas anders. Sie vermehren sich ganz einfach, indem die Zelle ihren Zellkern mit dem Erbgut verdoppelt und die Kopie mit einem kleinen Teil der Hefezelle abschnürt, die dann wieder zu einer grossen Zelle auswächst. Hefepilze vermehren sich durch «Sprossung».



Vegetative Vermehrung von Pilzen

Pilze können sich nicht nur über Sporen vermehren und ausbreiten. Wie man es von Pflanzen kennt, die zum Beispiel Knollen bilden, die man ausgraben und neu pflanzen kann (wie bei den Kartoffeln), können auch Pilze sich vegetativ vermehren. Das heisst, dass ein kleines Myzelstück ausreichen kann, um an einem neuen Ort einen Pilz wachsen zu lassen. Wenn du Erde oder ein anderes Substrat mit Pilzmyzel von einem Ort zum anderen bringst oder wenn ein pilzbefallener Ast abbricht und dabei wieder auf Holz trifft, kann ein neuer Pilz heranwachsen. Diese Eigenschaft der Pilze nutzen wir im Aufzuchtset: Die Startkultur ist nichts anderes als Pilzmyzel auf einem Substrat, das wir in einem frischen Substrat neu zu einem Pilz heranwachsen lassen.

Pilze und Pflanzen in Lebensgemeinschaft: Die Mykorrhiza-Pilze

Eine unglaubliche Vielfalt an Pilzen lebt im Boden in Gemeinschaft mit Pflanzen: die Mykorrhiza-Pilze. Sie kommen praktisch in jedem Boden vor, sei es im Gemüsebeet, im Rasen, auf dem Acker, in Mooren oder im Wald. Sie gehen mit Gräsern, Kräutern, Bäumen und Kulturpflanzen eine Lebensgemeinschaft (Symbiose) ein. Dabei umwächst der Pilz die Pflanzenwurzeln und bietet ihnen Wasser, Phosphor, Stickstoff und andere wichtige Nährstoffe aus dem Boden an. Im Austausch dafür erhält er von der Pflanze Zucker. Einige Mykorrhiza-Pilze verdrängen auch Schadpilze, welche die Pflanze über die Wurzel befallen und schädigen können.

Für Pflanzen ist die Mykorrhiza sehr wichtig, denn ihre Wurzeln könnten allein niemals so viele Nährstoffe oder in Trockenzeiten Wasser aufnehmen, wie sie vom Pilz geliefert bekommen. In der Landwirtschaft steigert die Mykorrhiza die Ernteerträge messbar. 90 % aller Pflanzen sind zum Überleben auf Mykorrhiza-Pilze angewiesen.

Einige Mykorrhiza-Pilze von Waldbäumen sind sehr bekannt: Steinpilze, Trüffel oder Fliegenpilze. Auch die auffälligen Korallenpilze sind oft Mykorrhiza-Pilze von Waldbäumen.



Die Mykorrhizapilze von Gräsern und Kräutern bilden aber meist keine Fruchtkörper über der Erde, sondern produzieren ihre Sporen direkt im Boden. Wenn man diese Pilze sehen will, muss man von Pflanzen Wurzelproben nehmen, diese auswaschen, einfärben und dann unterm Mikroskop anschauen.



Zersetzer-Pilze räumen ständig auf

Im Boden sind also die Mykorrhiza-Pilze für die Pflanzen äusserst wichtig. Ebenfalls nicht wegzudenken sind all die zersetzenden (saprotrophen) Pilze, die von abgestorbenen Tier- und Pflanzenresten leben. Der Austerseitling in deinem Aufzuchtset gehört in diese Gruppe.



Saprotrophe Pilze zersetzen Kot oder Aas von toten Tieren, herabgefallenes Laub, tote Zweige und Äste, ja ganze Holzstämme. Man nennt dies organisches Material. Im Kompost, im Waldboden, auf Äckern und Wiesen und überall wo viel organisches Material anfällt, sind Zersetzer-Pilze unablässig am Werk. Ohne sie würde sich auf der Erde innert kürzester Zeit enorm viel Grünabfall ansammeln und auftürmen. Zwar sind sie für uns oft nicht auf den ersten Blick sichtbar, aber wenn du im Wald die feuchte Laubschicht etwas anhebst, entdeckst du oft weissliches Pilzmyzel von Zersetzer-Pilzen. Und man kann die Pilze riechen: Der wunderbare Duft nach frischem Waldboden kommt zum Teil von den darin lebenden Pilzen.



Indem die Pilze organisches Material zersetzen, werden auch alle darin enthaltenen Nährstoffe wieder frei und für Pflanzen verfügbar. Pilze nehmen längst nicht alle von ihren Verdauungssäften gelösten Nährstoffe wieder auf. Es bleibt einiges übrig für die Pflanzenwurzeln und Mikroorganismen im Boden. In einem Ökosystem sind Pilze also unverzichtbar, damit sich der Nährstoffkreislauf schliessen kann und organische Abfälle wieder zu Nährstoffen werden.



Schmarotzende Pilze und Pilzkrankheiten

Natürlich gibt es auch Pilze, die nicht abgestorbenes organisches Material zersetzen, sondern sich in oder auf lebenden Tieren und Pflanzen entwickeln. Man nennt sie Schmarotzer (Parasiten), weil sie sich von lebendigen Organismen ernähren, ohne etwas zurückzugeben. Vielleicht hast du auch schon Kirschen, Äpfel oder Birnen gesehen, die noch unreif am Baum hängen und doch schon schimmeln. Sie wurden von Monilia-Pilzen befallen. Oder du kennst den weisslichen Belag, der sich auf Blättern von Gemüsepflanzen, Blumen, Reben oder Apfelbäumen bilden kann. Man nennt ihn Mehltau und er gehört zu den Pilzkrankheiten, die viele Nutz- und Zierpflanzen befallen. In geringem Masse können die Pflanzen gut damit umgehen.

Schmarotzende Pilze können ihren Wirt jedoch auch zum Absterben bringen. Sind die Pflanzen geschwächt (zum Beispiel, weil es gerade extrem nasses oder trockenes Wetter ist) können sie sich nicht gut gegen

Pilzkrankheiten wehren, es kommt zu Ernteeinbussen oder im schlimmsten Fall zum Absterben der Pflanze. Dann kann man Pflanzenschutzmittel anwenden, um die Kulturpflanzen zu schützen.



Auch Tiere und Menschen können Pilzkrankheiten bekommen. Bei uns ist oft die Haut betroffen, zum Beispiel beim bekannten Fusspilz zwischen den Zehen. Auch die Haarschuppen werden von hefeartigen Pilzen ausgelöst, die für uns unsichtbar auf der Kopfhaut leben.

Pilze in der Schädlingsbekämpfung

Parasitische Pilze, die Insekten befallen können helfen, bestimmte Schädlinge im Garten, auf dem Acker oder im Park einzudämmen. Beispielsweise können die Larven des Junikäfers mit einem parasitischen Pilz bekämpft werden. Man gibt diesen Pilz in den Boden, wo er ein Myzel bildet, bis er auf eine Junikäferlarve stösst. Diese befällt er und zersetzt sie. Würden die Larven vom Pilz nicht getötet, würden sie die Wurzeln der Rasengräser fressen und der Rasen würde braun werden und absterben.

Pilze für verschiedenste Anwendungen im menschlichen Alltag

Bei einzelnen Pilzen hat man spezielle Eigenschaften entdeckt, die sich in der Medizin, in der Kosmetik oder in anderen alltäglichen Bereichen einsetzen lassen. Das erste Antibiotikum beispielsweise war Penicillin. Dieser Stoff wird von einem Pilz gebildet und ausgesondert, damit die Bakterien in der Umgebung absterben und ihm nichts anhaben können. Dies funktioniert auch im Körper des Menschen. Wo Penicillin hinkommt, sterben die Bakterien ab. So hat man erkannt, dass man Penicillin als Medizin gegen krankmachende Bakterien einsetzen kann.

Es gibt auch Pilze, die beliebte Aromastoffe erzeugen, zum Beispiel den Duft nach Vanille oder Pfirsich. Für die Kosmetik- und Lebensmittelindustrie werden solche Pilze heute standardmässig genutzt. Aktuell interessiert

sich die Forschung und Produktentwicklung für Pilze, die Kunststoffe abbauen können oder für solche, die so dichte Myzelmatten bilden, dass man sie als veganen Lederersatz nutzen kann. Auch im Häuserbau sind Myzelmatten als Isolationsmaterial und Ersatz für den künstlichen Styropor interessant.

Auch Insekten züchten gerne Pilze

Ein typisches Beispiel für Insekten, die aktiv Pilze züchten, sind die Buchdrucker, eine häufige Borkenkäferart. Die Weibchen nagen Brutgänge ins Holz geschwächter Bäume und legen ihre Eier darin ab. Gleichzeitig tragen sie Pilzsporen in ihrem Magen, mit denen sie in den Brutgängen eine Pilzzucht starten. In der Folge pflegen die Käferweibchen ihre Pilzkultur aktiv und säubern sie von fremden Pilzen und Bakterien. Für die Käferlarven wäre das Holz unverdaulich. Doch die Pilze zersetzen das Holz spielend und ihr Myzel dient wiederum als Futter für die Larven.



Wundersame, mysteriöse und gigantische Pilzphänomene

Hexenringe

Gut möglich, dass du dies in einem Rasen oder rund um einen Baum auch schon gesehen hast: Plötzlich spriessen Pilzfruchtkörper in einem grösseren Kreis angeordnet aus dem Boden. Lange konnte man sich diese Pilzkreise nicht erklären und nannte sie «Hexenringe». Inzwischen ist bekannt, dass sie entstehen, wenn ein Pilzmyzel von einem Punkt ausgehend in alle Richtungen gleich schnell wächst, sich also kreisförmig ausbreitet. Am äusseren Rand des Myzels bilden sich dann (oft im Herbst) die Fruchtkörper. Manchmal steht im Zentrum ein Baum, dann handelt es sich um seinen Mykorrhizapilz. Vielleicht hast du dieses kreisförmige Myzelwachstum auch in deinem Aufzuchtset beobachten können? In der Natur ist es dasselbe, einfach grösser.



Fluoreszierende Pilze

Rätselhaftes kann man auch erleben, wenn man nachts durch einen Wald spaziert. Es ist stockdunkel, aber plötzlich schimmert einem von einem verrottenden Stück Holz ein grünliches Licht entgegen. Tatsächlich gibt es unter den einheimischen Holzersetzer eine Pilzgattung, deren Pilzmyzel fluoreszieren kann: Die Hallimasche. Hallimasch-Arten leben oft von Totholz und können dicke Myzelstränge ausbilden, die man auch Rhizomorphe nennt, weil sie aussehen wie fleischige Pflanzenwurzeln. Diese Rhizomorphe durchziehen das Totholz oder den Boden, sie sind wie Autobahnen zum Erreichen und Transportieren von Nährstoffen. Bei vielen Arten fluoreszieren sie, so dass man das grünliche Licht im Dunkeln tatsächlich sehen kann. In anderen Erdteilen gibt es auch Pilze, deren Fruchtkörper fluoreszieren, zum Beispiel der Geisterpilz (*Omphalotus nidiformis*) in Australien.



Uralte und gigantisch gross: Die Hallimasche fallen nicht nur wegen ihres Leuchtens auf. Einige Hallimasch-Exemplare sind die grössten und ältesten Lebewesen der Welt. Sie haben die Fähigkeit, einerseits Totholz zu zersetzen, aber bei Bedarf auch auf eine parasitische Lebensweise zu wechseln und lebende Bäume zu befallen. Dadurch können sie sich in einem Wald fast ungehindert ausbreiten und über viele hundert Jahre immer weiterwachsen. So wurde beispielsweise im Schweizerischen Nationalpark im Unterengadin ein Hallimasch-Pilz im Bergföhrenwald

erforscht, der sich über eine Fläche von 500 × 800 Metern erstreckt. Das sind 40 Hektar oder 50 Fussballfelder! Um so gross zu werden, hat er ein wenig Zeit gebraucht. Dieser Hallimasch ist bereits über 1000 Jahre alt.

Das wood wide web: Der Wald ist unterirdisch vernetzt. Der ganze Waldboden ist dicht durchsetzt von feinsten Pilzfäden. Unter einem einzigen Quadratzentimeter Waldboden wachsen so viele Hyphen, dass sie zusammengezählt eine Länge von mehr als einem Kilometer erreichen! Ein Grossteil davon gehört zu den Mykorrhiza-Pilzen, die mit den Wurzeln der Bäume verwachsen sind. Über die Pilzfäden stehen die Bäume in Kontakt miteinander, können Nährstoffe und Botenstoffe austauschen und auf diese Art miteinander kommunizieren. Weil dieses dichte Netz aus Pilzfäden an die Verbindungen im Internet erinnert, haben findige Köpfe dem Pilznetz im Wald den Namen «www – wood wide web» verliehen.



Pilzen in der Natur begegnen

Wenn du nach all dem, was du hier über Pilze erfahren hast, richtig Lust bekommst, Pilze in der Natur zu entdecken, haben wir folgende Tipps für dich:

- Such dir einen Herbsttag nach einer Regenwetterphase aus. Vor allem in schattigen, feuchten Wäldern mit viel liegendem und stehendem Totholz kannst du unterschiedlichste Pilzfruchtkörper entdecken.
- Nadelbäume und Laubbäume haben oft verschiedene Mykorrhizapartner. Du findest also die grösste Pilzvielfalt in einem Mischwald.
- Wenn sich die Rinde eines toten Baumstammes langsam abzulösen beginnt, kannst du darunter oft die beschriebenen Rhizomorphe des Hallimasch finden.
- Wenn dich die Namen und Verwandtschaften der Pilze interessieren, so hilft dir für den Anfang der Kosmos Pilzführer weiter. Um noch mehr über die Welt der Pilze zu erfahren, empfehlen wir dir das reich illustrierte Buch «Geheimnisvolle Pilze – Rätselhaft und gut vernetzt» von Lynne Boddy und Wenjia Tang.
- Mit dem Pilzesammeln solltest du vorsichtig sein und niemals einfach unbekannte Pilze essen. Es gibt sehr giftige, sogar tödliche Pilze! Einige Arten kann man leicht verwechseln. Man sollte sich deshalb gut auskennen und alle gesammelten Pilze vor dem Verzehr immer bei einer amtlichen Pilzkontrollstelle vorzeigen.
- Am besten schaust du dir die Pilze einfach an und gibst Acht, dass du sie nicht zertrampelst. Wenn du magst, legst du dir eine Fotosammlung aller Pilze an, die du schon entdeckt hast. Wir wünschen auf jeden Fall viel Freude bei all deinen weiteren Naturbeobachtungen.

