

Kapitel 04.01: Höhere Pilze



Der Fliegenpilz im Wald

Freies Lehrbuch der Biologie von H. Hoffmeister und C. Ziegler
(unter GNU Free Documentation License, Version 1.2 (GPL)).

Die jeweils aktuellste Fassung finden Sie unter: <https://hoffmeister.it/index.php/biologiebuch>

Inhalt

Kapitel 04.01: Höhere Pilze.....	1
Inhalt.....	2
Was sind Pilze?.....	3
Der Fliegenpilz - Ein Ständerpilz.....	4
Ständerpilze.....	5
Baumpilze.....	6
Die Entwicklung eines Ständerpilzes am Beispiel des Champignons.....	7
Bilder von Champignons.....	8
Shiitake.....	8
Regel für das Sammeln von Pilzen.....	9
Wichtige Regeln für das Unterscheiden von Gift- und Speisepilzen.....	9
Knollenblätterpilze: Merkmale der beiden giftigsten Pilze in Mitteleuropa.....	12
Die Ernährungsweise der Pilze (Fäulnisbewohner).....	13
Saprobionten sind Fäulnisbewohner.....	13
Der Hexenkreis.....	15
Wiederholungsaufgaben.....	16

Was sind Pilze?

Rätsel: Ich bin keine Pflanze, lebe aber unter ihnen auf dem Boden. Ich bin auch kein Tier, laufe, fliege oder krieche nicht. Wenn ich sichtbar bin, dann nur kurz. Ich ernähre mich von Toten und bin doch kein Zombie, denn ich ernähre mich von organischem Material wie z.B. abgestorbenen Blättern. Ich bin nicht grün und die Photosynthese beherrsche ich nicht. Meine Energie gewinne ich stattdessen dadurch, dass ich in meine „Beute“ eindringe, sie mit Verdauungssaft zersetze und die aufgelöste Nahrung als Flüssigkeit aufnehme. Am liebsten mag ich abgestorbene Blätter und totes Holz. Meine Zellwände bestehen nicht wie bei den Pflanzen aus Zellulose, sondern aus Chitin.

Wer bin ich?

Pilze bilden ein eigenständiges Reich der Biologie (neben Tieren, Pflanzen und Bakterien) Es gibt ca. 100 000 Arten, davon sind ca. 30 000 Ständerpilze (man vermutet, dass es noch mehr sind. So vermutet man z.B. in den Regenwäldern evtl. bis zu weiteren 1 Mil. Pilzarten). Pilze vermehren sich über Sporen. Das sind ca. 0,01 mm kleine Kapseln, welche z.B. durch den Wind verbreitet werden. Die Hutpilze sind die artenreichste Gruppe der Ständerpilze.



Austernpilze gehören zu den Hutpilzen

Zusatzinformationen

<https://de.wikipedia.org/wiki/Pilze>

<https://de.wikipedia.org/wiki/Fliegenpilz>

<https://de.wikipedia.org/wiki/Ständerpilze>

<https://de.wikipedia.org/wiki/Hexenring>

Der Fliegenpilz - Ein Ständerpilz

Der Fliegenpilz ist ein bekannter und im Wald leicht zu findender Giftpilz. Er ist wahrscheinlich das älteste Rauschmittel, welches die Menschheit kennt. Man findet ihn in Mitteleuropa von Juni bis zum Beginn des Winters, vor allem im Wald unter Fichten und Birken. Er kann bis zu 20cm hoch werden und einen bis zu 15cm großen Hut bekommen.

Der Hut trägt weiße Flecken, welche Reste des Velums (einer Hülle) sind, in der der Pilz in seiner Jugend steckte. Unter dem Hut kann man deutlich die Lamellen erkennen.

Schon nach der letzten Eiszeit haben die Menschen den Pilz genutzt. So versetzt er in Milch eingelegt, Fliegen die von dieser Milch trinken in einen tödlichen Rausch, was als Insektenschutz zum Fliegenfangen sehr nützlich war. Dies führte auch zu seinem Namen.



Früher wurde er vor allem von Naturvölkern als Rauschmittel verwendet:

- Sibirischen Schamanen nutzen ihn, um sich in Ekstase zu versetzen. So gilt er dort als göttliches Fleisch, welches den Schamanen mit der spirituellen Welt verschmelzen lässt.
- die Germanen und Wikinger nannten ihn „Wotans Fleisch“ und konsumierten ihn in der „Julzeit“ (Winterfest).
- Priester der Mayas haben den Fliegenpilz benutzt, um zu göttlichen Visionen zu kommen.
- Im Osten Russlands wurde er vor allen in Zeiten großer Armut genutzt, wo ihn aber inzwischen der Alkohol abgelöst hat
- Auch Chinesen und Inder haben in der Vorzeit Fliegenpilze zur Bewusstseinsweiterung benutzt.

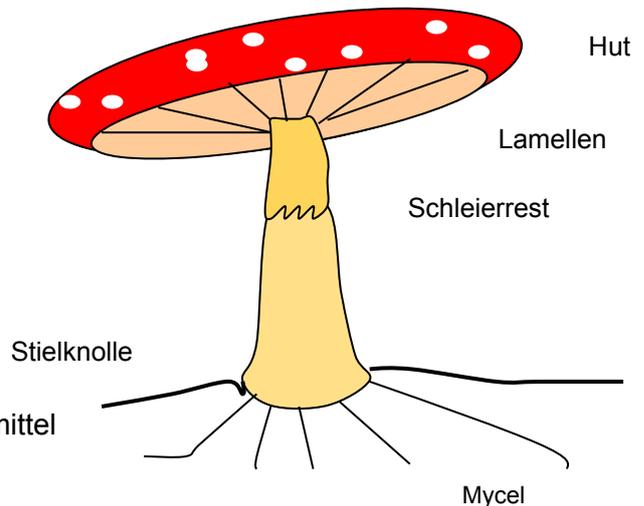
Zu dieser Wirkung kommt es, weil der Fliegenpilz drei Giftstoffe enthält:

- Ibotensäure
- Muscimol (ruft Bewusstseinsstörungen und Halluzinationen vor)
- Muscarin (weniger als 0,1%)

Vergiftung:

Nach Genuss stellen sich ca. nach 20min-120min Vergiftungserscheinungen ein. Dazu gehören zuerst Muskelzuckungen, Hysterie und Tobsuchtanfälle, dann kommt ein tiefer Schlaf mit Alpträumen und Halluzinationen, welcher sich ohne ärztliche Hilfe dann weiter vertieft, und so zum Tod führt.

Bei Tieren muss er nicht immer diese Wirkung haben, so ist bekannt, dass er ein Hauptnahrungsmittel von Rentieren ist.



Alle Pilze, die einen Fruchtkörper bilden, gehören zu den höheren Pilzen. Sind an diesem Fruchtkörper Ständerzellen (=Basidien) vorhanden, so spricht man von Ständerpilzen!

Ständerpilze



Maronenröhrling



Pfifferling



Steinpilz



Beutel-Stäubling



links: Champignon
rechts: Bovist

Baumpilze



Schwefelporling

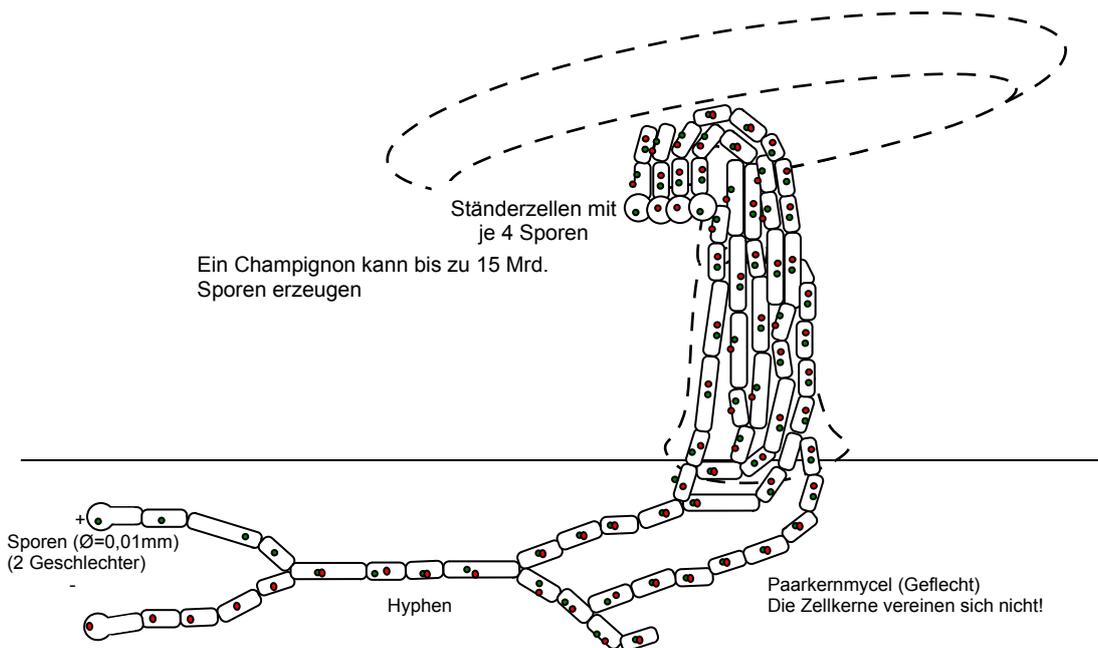


glänzender Lackporling

Die Entwicklung eines Ständerpilzes am Beispiel des Champignons

Die Champignons gehören zu den Blätterpilzen. In Europa kommen ca. 40 verschiedene Arten vor, die fast alle essbar sind. Die meisten Arten sind fast weiß, der Stiel ist deutlich beringt. Der komplette Pilz besteht aus den Zellen des Mycels. Unter dem Hut enden die Hyphen an sogenannten Ständerzellen, welche jeweils bis zu 4 Sporen erzeugen. Dieser Bereich ist je nach Reifegrad deutlich dunkler. Man nennt diesen Bereich, wegen seiner Form auch Lamellen. Die Sporen kommen in zwei Geschlechtern vor, welche „Plus“ und „Minus“ genannt werden.

Treffen die Sporen auf den feuchten Waldboden, beginnen sie zu keimen. Die einzelnen Fäden können miteinander verschmelzen. In der Folge entstehen Zellen, die mehrere Zellkerne enthalten. Am bekanntesten ist der Wiesenchampignon mit weißem oder bräunlichem Hut.



Hyphen wachsen an den Spitzen und können sich verzweigen. Viele verflochtene Hyphen nennt man Mycel. Das Mycel wächst vor allem unterirdisch. Der oberirdische Teil des Pilzes wird Fruchtkörper genannt. Er dient der Fortpflanzung. Er besteht aus dem verflochtenem Paarkernmycel.



Ein ähnlich gut schmeckender Pilz, der gesundheitsfördernd sein soll und ebenfalls im Supermarkt kaufbar ist, ist der Shiitake Pilz aus Japan. Er wächst auf Baumstämmen und wird auch in der traditionellen chinesischen Medizin verwendet.

Zusatzinformationen:

<https://de.wikipedia.org/wiki/Champignon>

<https://de.wikipedia.org/wiki/Fruchtkörper>

<https://de.wikipedia.org/wiki/Shiitake>

Bilder von Champignons



Die Lamellen dienen der Vermehrung. In ihnen befinden sich die Sporen!

Shiitake



Regel für das Sammeln von Pilzen

Bitte diesen Regeln nicht blind vertrauen - **im Zweifel einen Experten fragen!**

- Sammle nur Pilze, die du genau kennst - ein Fehler kann fatale Folgen haben. Wenn Du Dich nicht auskennst, lasse die Pilze nachbestimmen, z.B. bieten viele Apotheken einen solchen Dienst an.
- Sammle die Pilze am besten in einem Korb und nicht in Plastiktüten. Da Pilze Wasser abgeben, beginnen sie leicht in Tüten zu schwitzen und werden sehr leicht matschig!
- Sammle nur Pilze, die nicht angeschimmelt oder faul sind.
- Schau dir den Pilz genau an. Stimmen alle Merkmale, die typisch für diesen Pilz sind?
- Man kann Pilze abschneiden oder aus dem Boden drehen. Auf keinen Fall sollte man das Mycel mit aus dem Boden reißen. Aus ihm wächst im nächsten Jahr ein neuer Pilz.
- Erfahrene Pilzsammler lassen alte Pilze meistens stehen! Sie sind nicht mehr so appetitlich, produzieren aber trotzdem noch Sporen, wodurch wieder neue Pilze entstehen.
- Es gibt **keine** Tricks oder eindeutige Mittel, **wie** man Giftpilze von Speisepilzen unterscheiden kann (z.B. ist die Aussage „rote Pilze seien giftig, braune könne man immer essen“ schlicht falsch).
- Zertrete und zerstöre keine Pilze, die Du nicht auch zum Essen benötigst - auch wenn Du weißt, das es ein Giftpilz ist - Pilze haben eine wichtige Aufgabe am Waldboden.
- Pilze soll man nicht roh essen. Einige Pilze sind gekocht bekömmlich, aber roh ungenießbar. Außerdem können auf Pilzen Eier des für Menschen gefährlichen Fuchsbandwurms sein. Beim Kochen oder Braten der Pilze werden diese Eier abgetötet.
- Pilze sorgfältig besser putzen und nur bei starkem Dreck waschen
- Da sie leicht verderblich sind, soll man Pilze möglichst sofort verarbeiten oder kühl und trocken, flach ausgebreitet auf einer Papierunterlage aufbewahren.
- Nach dem Zubereiten eines Pilzgerichts soll man das Essen nicht ungekühlt aufbewahren. Pilzgerichte sollten nicht länger als einen Tag aufbewahrt werden.
- Beginnen Pilze beim Kochen unangenehm zu riechen (faulig, nach Schwefelwasserstoff oder nach Krankenhaus), darf man das Gericht nicht essen.
- Wenn nach Pilzgenuss Bauchschmerzen, Schwindel, Kopfschmerzen oder andere Probleme auftauchen, ist sofort ein Arzt oder Krankenhaus aufzusuchen (Pilzreste mitnehmen!).
- Es ist wichtig den Knollenblätterpilz zu kennen. Er ist ein sehr giftiger Pilz. 8 Stunden nach dem Verzehr bekommt man Bauchweh, welches aber wieder nachlässt. Erst nach 4 Tagen verschlechtert sich dann wieder der Gesundheitszustand, aber dann ist es oft schon zu spät.

Wichtige Regeln für das Unterscheiden von Gift- und Speisepilzen

Bitte diesen Regeln nicht blind vertrauen - **im Zweifel einen Experten fragen!**

Merkmale der Pilze	Hinweise zur Essbarkeit
<p>Täublinge</p> <ul style="list-style-type: none"> - ca. 150 Arten allein in Mitteleuropa - Lamellen und Stiel weiß (manchmal rötlich) und leicht splitternd, Stiel bricht käsig - Hut oft farbig (braun, rot, violett, rot, gelb& grün) - Stiel ohne Ring - Geruch schwach obst- bis nussartig <p>https://de.wikipedia.org/wiki/Täublinge</p>	<p>Alle Täublinge, die nicht bitter oder scharf schmecken sind essbar. giftige Arten schmecken brennend scharf und sind oft nur leicht giftig.</p> <p>Geschmackstest (Täublingsregel¹): Wenn man ein kleines Stück der rohen Lamellen 1-2min kauen und mit der Zungenspitze probieren. Schmeckt scharf oder bitter, ist der Pilz ungenießbar oder giftig. Das gekaute Stückchen wieder ausspucken.</p>

¹ gilt ausschließlich für Täublinge!!! Andere Pilze können durch selbst so geringe Mengen schon tödlich sein!

<p>Milchlinge</p> <ul style="list-style-type: none"> - in Mitteleuropa ca. 130 Arten. - Merkmal: bei Verletzung des Fruchtkörpers geben die Pilze eine milchige (manchmal rötliche) Substanz ab. - Pilze sind vielfarbig, oft rot oder braun - Lamellen durchgehend <p>https://de.wikipedia.org/wiki/Milchlinge</p>	<p>Alle Milchlinge mit roter Milch sind essbar.</p>
<p>Champignons</p> <ul style="list-style-type: none"> - in Mitteleuropa ca. 40 Arten - Lamellen frei (nicht am Stiel angewachsen) - Farbe der Lamellen von weißlich selten rosa aber oft auch braun - Sporen sind violett-rot bis dunkelbraun gefärbt. <p>https://de.wikipedia.org/wiki/Champignons</p>	<p>Die wenigen ungenießbaren Arten sind schwerer zu erkennen. Vor allem besteht Verwechslungsgefahr mit dem Knollenblätterpilz. (dieser hat aber weißen Lamellen!!! - niemals essen!) Giftigen Champignons, wie der Karbolegerling verfärben sich an Druckstellen nach kurzer Zeit gelb und riechen auffallend nach Karbol (nach Tinte bzw. Krankenhaus) (Der ähnliche (essbare) Anischampignon gilbt langsamer und riecht nach Anis.)</p>
<p>Pfifferlinge</p> <ul style="list-style-type: none"> - dottergelb bis hellgelb - an der Stelle, wo die Lamellen sein sollten, hat der Pfifferling dicke Leisten, die oft gabelig verbunden sind und wie hineingeschnitzt aussehen. Sie laufen etwas am Stiel herab. - er kommt nur wild vor. Seine Zucht ist nicht möglich, da sein Myzel als Mykorrhiza an die Wurzeln von bestimmten Bäumen gebunden ist (=Symbiose). - bitterer, angenehmer Geschmack, hat selten Maden! <p>https://de.wikipedia.org/wiki/Pfifferling</p>	<p>Kaum Verwechslungsgefahr mit anderen Pilzen.</p> <p>Der falsche Pfifferling (nicht essbar) im Gegensatz zum richtigen Lamellen die sich vom Hut abtrennen lassen.</p> <p>Weiterhin kann man den Pfifferling mit dem Semmelstoppelpilz verwechseln. Da dieser essbar ist, ist das aber nicht schlimm. Der Semmelstoppelpilz hat an der Unterseite kleine Stacheln, die sich sehr leicht „abwischen“ lassen.</p>
<p>Röhrlinge</p> <ul style="list-style-type: none"> - In Mitteleuropa ca. 50 Arten. Dazu gehören z.B. die Steinpilze und Maronen - Haben meist große, fleischige Fruchtkörper mit Röhren zur Sporenbildung unter dem Hut - Viele Röhrlingsarten leben in Symbiose mit den Wurzeln von bestimmten Bäumen (=Mycorrhiza). - Die Röhren sind leicht vom Hut ablösbar. - Röhren bei Druck oft bläulich verfärbend. - Fruchtfleisch kann sich auch kräftig grün-blaue verfärben <p>https://de.wikipedia.org/wiki/Röhrlinge</p>	<p>Insgesamt gibt es nur sehr wenige ungenießbare bzw. giftige Röhrlinge (z.B.: den Gallenröhrling sowie Satanspilze). Unter den Röhrlingen mit rotem Stiel gibt es mehrere giftige Arten.</p> <p>Den Pfefferröhrling erkennt man am scharfen und ungenießbar Geschmack, den Gallenröhrling durch den bitteren Geschmack beim Anlecken einer Schnittstelle.</p>
<p>Riesenschirmlinge</p> <ul style="list-style-type: none"> - kommen auf Wiesen und in Wäldern vor - ähnlich den Champignons - Wachsen mit zuerst kugeligem, später flachen Hut mit freistehenden Lamellen. - langer und schlanker Stiel mit Knolle und einem deutlichem verschiebbarem Ring - Riesenschirmlinge haben einen Ring am Stiel, den man verschieben kann. <p>https://de.wikipedia.org/wiki/Riesenschirmlinge</p>	<p>Der Safranschirmling sieht ähnlich aus und rötet sich an verletzten Stellen und wurde früher zu den Riesenschirmlingen gezählt. Er hat grüne Sporen.</p>

Tintlinge

- In Mitteleuropa sind ca. 100 Arten bekannt.
- Oft kleine und zarte Pilze mit kurzer Lebenszeit.
- Am Ende des raschen Wachstums verflüssigen sie sich schnell durch Selbstverdauung.
- Die dabei entstehende Flüssigkeit erinnert nicht nur an Tinte, sie wurde auch Anfangs als Tinte vermischt mit Phenol verwendet
- Hüte sind oft ei- bis kegelförmig
- Lamellen erst weißlich, dann rosa bis schwarz
- Bilden sehr schnell Sporen.
Zurück bleibt eine unappetitliche, schwarze Flüssigkeit.

<https://de.wikipedia.org/wiki/Tintlinge>

Kaum essbare Arten. Nur der Schopftintling und der Glimmertintling gelten als Speisepilze.

Knollenblätterpilze: Merkmale der beiden giftigsten Pilze in Mitteleuropa

Knollenblätterpilze sind die giftigsten Pilze in Mitteleuropa. Sie gehören zur Gattung der Wulstlinge. Jedes Jahr sterben viele Menschen daran. Er kann mit dem Champignon verwechselt werden. Ein wichtiges Unterscheidungsmerkmal ist aber die Farbe der weißen Lamellen auf der Hutunterseite (beim Champignon sind die Lamellen erst rosa, dann braun).

Sie enthalten gleich mehrere Gifte, welche tückischerweise erst nach 8-12 (manchmal erst nach einem Tag!) beginnen zu wirken. Es kommt zu Übelkeit, Durchfall und Erbrechen. Dann kann sogar wieder eine Besserung eintreten, bevor es nach weiteren Stunden zu schweren Leberfunktionsstörungen kommt. Die Folge ist sehr oft der Tod.

Kegelhütiger Knollenblätterpilz²

- weißer Hut mit freien weißen Lamellen
- am Stiel sieht man einen deutlichen Ring (oft hängend)
- Am Fuß des Stiels sieht man eine deutliche Knolle, mit weißem Hüllbecher
- Rettichgeruch

https://de.wikipedia.org/wiki/Gelber_Knollenblätterpilz

Grüner Knollenblätterpilz

- Hut oft nur blass grün-weißlich
- Lamellen weiß, frei
- Stiel etwas blasser als der Hut, selten weißlich, stets mit Natterung
- Ring weißlich, hängend, meist gerieft
- Basis knollig, mit weißem Hüllbecher
- Geruch nach Rettich

https://de.wikipedia.org/wiki/Grüner_Knollenblätterpilz

Zusatzinformationen:

<https://de.wikipedia.org/wiki/Wulstlinge>

<https://de.wikipedia.org/wiki/Knollenblätterpilz>

² auch weißer Knollenblätterpilz genannt

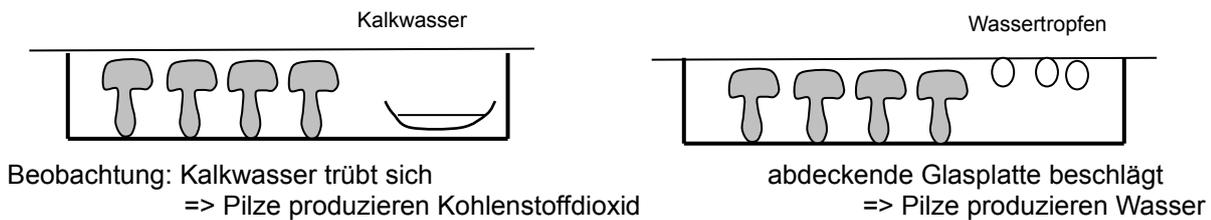
Die Ernährungsweise der Pilze (Fäulnisbewohner)

Wie ernähren sich eigentlich Pilze? Von was leben sie? Vergleicht man sie mit dem Mensch, welcher Kohlenhydrate und Sauerstoff benötigt, so würde man zuerst nicht unbedingt Gemeinsamkeiten vermuten. Allerdings geben Pilze aus dem Supermarkt in der Kunststoffschale nach einiger Zeit Wasser ab. Auch Menschen atmen Wasser (und Kohlenstoffdioxid) aus. Gibt es vielleicht doch Gemeinsamkeiten?

Zellatmungsgleichung bei Menschen:



Versuch: Champignons in einer geschlossenen Glasschale:



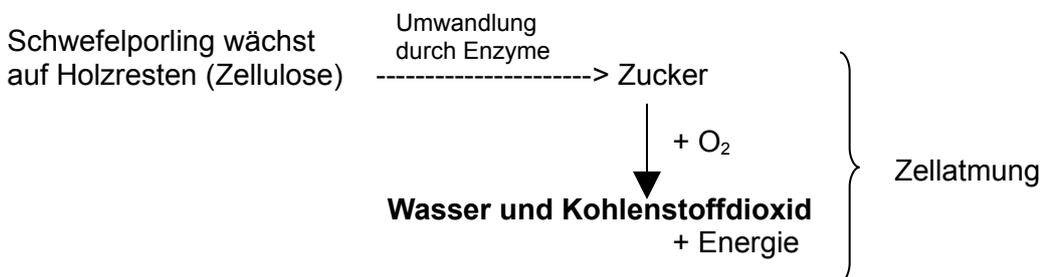
Pilze wandeln organisches Material in Wasser und Kohlenstoffdioxid (CO₂) um.

Wovon ernähren sich Pilze?

Die Lösung für die eingangs gestellte Frage verrät Ort und der Zeitpunkt des Wachstums von Pilzen im Wald:

Pilze ernähren sich von abgestorbenen, organischem Material wie Blättern und Ästen. Sie werden deswegen auch Fäulnisbewohner (=Saprobionten) genannt. Einige Pilze ernähren sich auch von lebendigem Material (z.B. der Fußpilz). Sie werden Parasiten genannt:

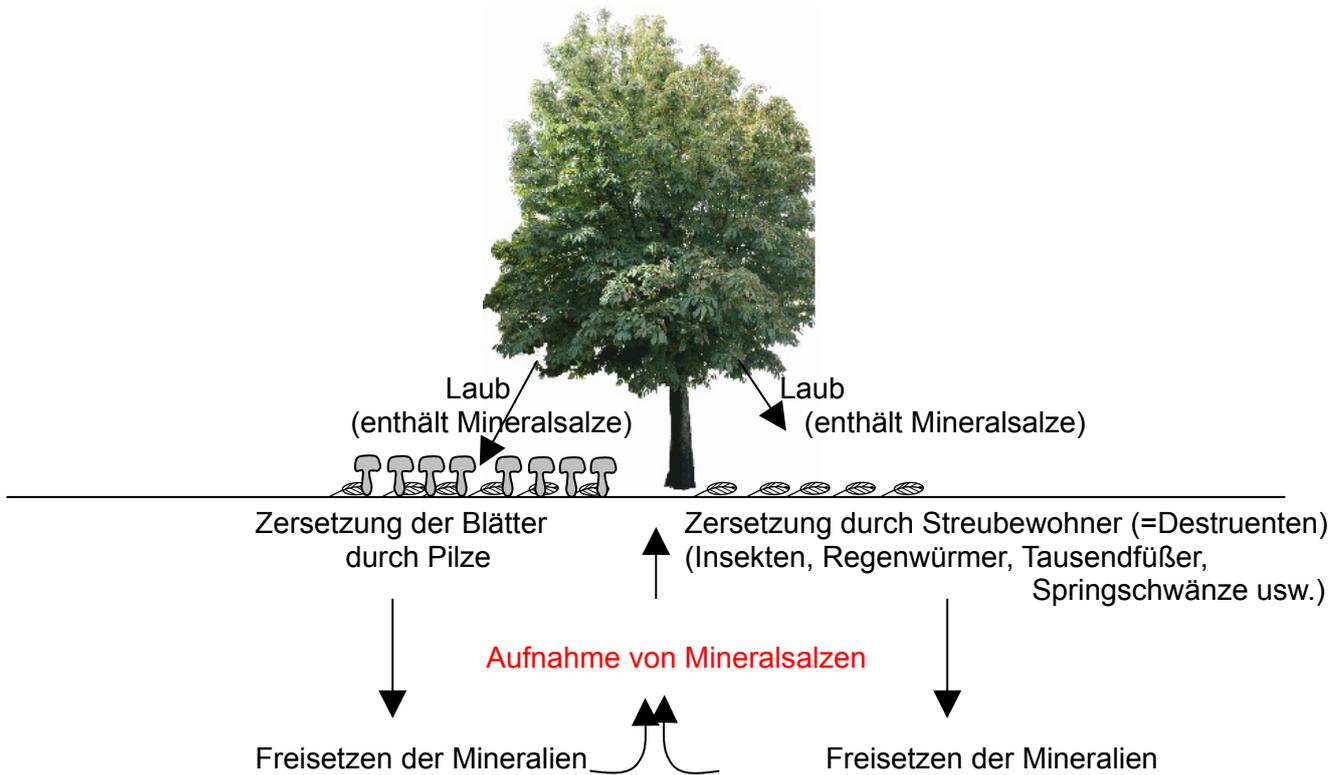
- **Saprobionten (Fäulnisbewohner)** ernähren sich von toten organischen Resten wie Blättern oder toten Hölzern und verbreiten sich über ein kreisförmiges Mycel. (Bsp. kreisförmiges Wachstum von Schimmelpilzen, Hexenring).
- **Symbionten/ Parasiten** ernähren sich von lebenden organischem Material.



=> Mensch und Pilz haben gemeinsamen Stoffwechsel

Die Umwandlung von Zucker und Sauerstoff in Kohlenstoffdioxid und Wasser nennt man Zellatmung. Sie findet bei Mensch, Tier und Pilzen statt.

Saprobionten sind Fäulnisbewohner



Mineralsalze (manchmal auch fälschlicherweise Nährstoffe genannt) gelangen mit dem Wasser in die Pflanze und letztlich vor allem in die Blätter. Stirbt die Pflanze oder gibt sie ihre Blätter im Herbst ab, so gelangen die Mineralsalze mit den Blättern auf den Waldboden. Von diesen Blättern ernähren sie fäulnisbewohnende Pilze (=Saprobionten) oder auch Kleinlebewesen. Sie nehmen die Mineralsalze mit ihrer Nahrung, den Blättern auf und geben sie dann in den Boden ab. Bei Pilzen geschieht dies, wenn sie selbst sterben (schon nach wenigen Tagen!). Bei Destruenten geschieht dies einerseits auch durch ihr Absterben aber auch durch ihre Ausscheidungsprodukte. So enthält der Regenwurm Kot sehr viele Mineralsalze. Dies macht ihn zu einem guten Dünger im Boden und zeigt, wie wichtig Regenwürmer im Boden sind.

Zusatzinformationen

<https://de.wikipedia.org/wiki/Baumpilze>

<https://de.wikipedia.org/wiki/Porlinge>

<https://de.wikipedia.org/wiki/Birkenporling>

<https://de.wikipedia.org/wiki/Schwefelporling>

<https://www.forst.tu-muenchen.de/EXT/LST/BOTAN/LEHRE/PATHO/faul.htm>

Der Hexenkreis

Als Hexenkreis wurde im Mittelalter eine typische, ringförmige Anordnung von Pilzen einer Art bezeichnet. Betrachte die Bilder und erkläre das Phänomen:



Der gleiche Hexenkreis aus einer anderen Perspektive



Hier ein weiterer Hexenkreis, einer anderen Pilzart

Wiederholungsaufgaben

1. Beschreibe den Aufbau eines Ständerpilzes. Wo befindet sich der Schleierrest?
2. Warum sollte man beim Pflücken die Pilze nicht ausreißen, sondern abschneiden?
3. Begründe, warum Pilze nicht zu den Pflanzen gehören.
4. Warum nannte man den Fliegenpilz so?
5. Nenne Folgen des Verzehrs von Fliegenpilzen.
6. Nenne Unterschiede zwischen Saprobionten und Parasiten.
7. Können Pilze im Dunklen wachsen?
8. Was ist eine Spore? Wie viel Sporen bildet ein Fliegenpilz?
9. Unterschieden sich die Sporen? (+/-)
10. Was benötigen Pilze zum Wachsen?
11. Wo im Wald findet man die meisten Pilze?
12. Was ist ein Paarkernmycel? Was bildet sich daraus? Welche Pilze haben es?
13. Nenne Regeln zum Pilze sammeln.
14. In einigen Ländern, wie Österreich, ist das Pilzsammeln in den Wäldern nur beschränkt erlaubt. Spielt es wirklich eine Rolle, wie viele Pilze im Wald stehen und gesammelt werden? Begründe.
15. Beschreibe den Stoffwechsel der Saprobionten (beziehe dich auf den Champignon-Versuch)
16. Definiere die Begriffe Saprobionten und Parasiten
17. Was ist die Zellatmung?
18. Warum liegen im Wald nicht meterhohe Berge von Blättern
19. Nenne den Zeitpunkt des besten Pilzwachstums im Wald
20. „Pilze wachsen seltener in Wäldern am Südhang.“ - stimmt das?
21. In einem Buch über Pilze steht: „Pilze bauen das Laub im Wald schneller ab, wenn es nass ist.“ Kann das wirklich sein? Welche weiteren klimatischen Bedingungen würde den Abbau des Laubs und das Wachstum der Pilze außerdem beschleunigen?
22. In der landwirtschaftlichen Pilzzucht wird Laubstreu oder feines Sägemehl als Grundlage verwendet. Wozu eigentlich?
23. Was ist eine Mykorrhiza? Lies im Internet darüber nach und finde Beispiele für Pflanzen.
24. Angeblich können Bäume, ihre Mineralsalze im Abstand von mehreren Jahren mehrfach verwenden. Kann das sein?
25. Förster sagen, dass ein Wald, dem im Herbst große Mengen Laub entnommen werden, in Zukunft weniger hochwertiges Holz produzieren wird. Weißt Du wie es dazu kommt?