

LOTHAR KRIEGLSTEINER · HANS-MARTIN HAASE

Pilze am Holz – formenreiche Destruenten

Das Reich der Chitinpilze offenbart sich den meisten Menschen durch die auffälligen Fruchtkörper von Hutpilzen wie z. B. dem «klassischen» Fliegenpilz, dem giftigen Grünen Knollenblätterpilz oder dem wohlschmeckenden Steinpilz. Kaum beachtet werden dagegen die eher unauffälligen Fruchtkörper vieler Holz zersetzender Pilze (Destruenten), obwohl diese große Bedeutung für den Stoffkreislauf im Ökosystem Wald haben. Gezielte Beobachtungen an Totholz, mikroskopische Untersuchungen der Fruchtschicht gefundener Pilze und einfache Nachweisreaktionen für den Holzabbau bieten einen Zugang zu diesen ökologisch so bedeutsamen Organismen.

Lerngruppe 8.–10. Schülerjahrgang

Ziele Einblick in die Vielfalt und ökologische Bedeutung der Chitinpilze gewinnen; makroskopische und mikroskopische Beobachtungen dokumentieren und in biologische Zusammenhänge einordnen

Pilze sind in verschiedener Hinsicht Weltmeister. Zum einen stellen sie das größte bekannte Lebewesen: Der «Riesenpilz von Oregon», ein Hallimasch, bedeckt eine Fläche von 9 km², also etwa 1200 Fußballfelder, und wird auf ein Alter von 2400 Jahren geschätzt. Rekordhalter sind Pilze auch in der Sporenproduktion: Die bis fußballgroßen Fruchtkörper des Riesenbovistes können etwa 2 Billionen Sporen enthalten. Das Leben kosten können Pilze wegen ihrer Toxine: Die giftigen Sporen des als «Fluch der Pharaonen» bekannt gewordenen Schimmelpilzes *Aspergillus flavus* (AFlaToxin!) töteten bei der Entdeckung des Grabes von Tut-Ench-Amun 30 Menschen. Andererseits fördern Pilze das Leben: Das grüne Pflanzenkleid der Erde wäre ohne Mykorrhizen viel spärlicher. Nicht zuletzt spielen Pilze im Stoffkreislauf eine bedeutende Rolle beim enzymatischen Abbau organischer Substanz – z. B. bei der Holzersetzung.

Holz-Zersetzer gibt es in verschiedenen Pilzgruppen (► **Material 2**). Geht man nach der Biomasse, sind Porlinge die wichtigsten Holz-Zersetzer. Sie bilden oft mehrjährige, teils sehr große und das ganze Jahr über auffällige Fruchtkörper aus. Es gibt zwei große Gruppen von Holzsetzern:

1. Die ursprünglicheren **Braunfäulepilze**, die an Nadelholz überwiegen, bauen die Zellulose ab, hinterlassen aber das Lignin unverdaut: Zurück bleiben würfelige, quer-

und längsrisrige braune Holzreste. Stark braunfaules, trockenes Holz zerfällt beim Drücken zwischen den Fingern zu Pulver.

2. **Weißfäulepilze** sind an Laubholz in der Überzahl. Sie bauen entweder mithilfe der Laccase bevorzugt und rasch Lignin ab oder Lignin und Zellulose in ähnlicher Weise. Der helle, ligninfreie Holzrest hat eine faserig-watteartige Struktur (► **Material 1**).

Mit bloßem Auge und Lupe lassen sich Holzpilze nicht zweifelsfrei einer Pilzgruppe, manchmal nicht einmal den großen Abteilungen der Schlauch- und Ständerpilze zuordnen. Die Schläuche (Asci) und Ständer (Basidien), in denen die Pilzsporen produziert werden, sind nur mit dem Mikroskop in der Fruchtschicht zu erkennen (► **Material 3**), und die befindet sich bei den verschiedenen Pilzfruchtkörpern an unterschiedlichen Stellen (► **Material 2**).

Überlegungen zum Unterricht

Um die große ökologische Bedeutung von Pilzen im Stoffkreislauf zu verdeutlichen bietet sich das Thema «Holzersetzung» an, weil man dazu «leicht Anschauungsmaterial findet und das Thema «Wald» in fast allen Lehrplänen ... vorgesehen ist ... Man kann untersuchen, wie sich das Holz alter Baumstubben im Laufe der Zeit zu Humus und Boden umwandelt und welche Lebewesen dabei eine Rolle spielen» (Probst 1993 in UB 183, S. 11). Allerdings erfordern solche Langzeit-Beobachtungen im Gelände – parallel zur Holzersetzung erst Zunahme, später wieder Abnahme der Pilzfruchtkörper – langfristige, jahrgangsübergreifende Planungen. In der vorliegenden Unterrichtseinheit wird daher der Holzabbau an unterschiedlich altem morschen Holz thematisiert und anschließend die Vielfalt der Pilzfruchtkörper demonstriert.

Theoretische Voraussetzungen für die Durchführung des hier beschriebenen Unterrichts sind Grundkenntnisse zum Bau eines Baumstamms und dessen Gerüstsubstanzen Zellulose und Lignin. Ebenso werden Kenntnisse zum Bau eines Pilzes (Hyphen, Mycel, Fruchtkörper, **Abb. 2**) und Definitionen der Begriffe «Saprobiont» und «Destruent» vorausgesetzt. Außerdem benötigen die SchülerInnen gewisse Kompetenzen im Mikroskopieren.

Der Unterricht sollte natürlich in einer Zeit eingeplant werden, in der genügend Anschauungsobjekte zur Hand sind. Eine relativ große Sicherheit, holzbesiedelnde Pilze aus den meisten Gruppen zu finden, besteht vor allem im Herbst (etwa September bis Mitte November), aber auch im Sommer (Juni bis August) während feuchter Wetterperioden.

In intensiv bewirtschafteten Forsten lassen sich die für den Unterricht benötigten braun- und weißfaulen Holzproben allerdings höchstens an Baumstümpfen finden.



1: Pilzfruchtkörper an einem Stamm – im Inneren zersetzen Pilzmycelien den Baum

In naturnäheren Wäldern liegt dagegen meist genügend verpilztes Astholz herum. Proben von stärker verfaultem Stammholz können mithilfe eines Messers leicht entnommen werden. Da Laubholz häufiger von Weißfäule-Pilzen und Nadelholz mehr von Braunfäule-Erregern besiedelt wird, empfiehlt es sich, in beiden Waldtypen zu sammeln. Wenn möglich, sollte die Klasse im Rahmen einer Exkursion oder Hausaufgabe beteiligt werden (► 1. Unterrichtsabschnitt). Anderenfalls muss die Lehrperson möglichst vielfältiges Material mitbringen.

■ Auf Spurensuche

1. Unterrichtsabschnitt

Es werden Gruppen von zwei bis drei SchülerInnen gebildet, die während einer **Exkursion** oder nach dem Unterricht in einem geeigneten Waldstück morsches Totholz vom Waldboden und von stehenden Bäumen sammeln sollen. Fundort samt Fundstück sowie Baumstämme «mit besonderen Bildungen» (also auch Pilzen) werden fotografiert. Die Fotos dienen der Zuordnung der Sammelobjekte und können später Verwendung in einer Abschlusspräsentation finden.

Pilze werden in der Aufgabenstellung bewusst nicht thematisiert. Trotzdem werden die Gruppen unbewusst genügend Pilze mitbringen oder fotografieren. Würde man die SchülerInnen ausdrücklich auf die Suche nach Pilzen schicken, so würden diese

gezielt nach den ihnen bekannten typischen Pilzformen suchen und ungewöhnliche Formen wie z. B. Becherlinge oder Gallertpilze nicht beachten. Zurück im Klassenzimmer werden die Fundstücke für den weiteren Unterrichtsabschnitt zwischengelagert.

Tipp: Die Lehrperson sollte einige Fruchtkörper von Holzpilzen bereithalten. Allerdings lassen sich nicht alle Pilzarten gleich gut lagern. Mehrjährige Porlinge und viele Rindenpilze lassen sich problemlos lufttrocknen und verändern allenfalls leicht ihre Farbe. Dagegen schrumpeln fleischige Pilze wie z. B. Saftporlinge und die meisten Blätterpilze beim Trocknen bis zur Unkenntlichkeit. Im geschlossenen Behälter beginnen sie nach wenigen Tagen zu faulen und/oder zu schimmeln. Am längsten halten Pilze, wenn sie in halboffenen Behältnissen (z. B. Schachteln oder Dosen mit kleinen Öffnungen) auf feuchtem (nicht nassem) Moos kühl gelagert werden.

■ Leben im Verborgenen

2. Unterrichtsabschnitt

Die mitgebrachten morschen Holzstücke werden verteilt: Wodurch ist das Holz morsch geworden? Bei der Beantwortung der Frage werden Vorkenntnisse über Bau und Ernährungsweise eines Pilzes aufgegriffen und wichtige Begriffe wiederholt (**Abb. 2**). Danach sollte den SchülerInnen klar sein, dass Pilzhyphen das Holz durchziehen, es

enzymatisch zersetzen und die Spaltprodukte aufnehmen.

Welcher Pilz steckt im Holz? In Kleingruppen werden die Holzproben genauer untersucht (► **Material 1**). Anhand der Beschreibung und den Abbildungen können die SchülerInnen rasch erkennen, ob das Holz von Braun- oder Weißfäulepilzen befallen ist. Eine Fingernagelprobe macht den Zersetzungsgrad offensichtlich. Mithilfe einiger Tropfen Phloroglucin-Lösung kann überprüft werden, in welcher Verrottungsphase der Holzbaustoff Lignin verschwindet. Die Ergebnisse werden auf Kärtchen dokumentiert und den Holzproben zugeordnet.

Tipp: Empfehlenswert ist die Mikroskopie von morschem Holz (Tutschek 1993 in UB 183, S. 35). Safranin/Anilinblau färbt die ligninreichen Zellwände von braunfaulem Holz rot, die dazwischen liegenden Pilzfäden blau. Weil der Erfolg gute Handschnitte voraussetzt, sollte die Lehrperson entsprechende (Dauer-) Präparate vorbereiten.

■ Fruchtkörper von Holzpilzen

3. Unterrichtsabschnitt

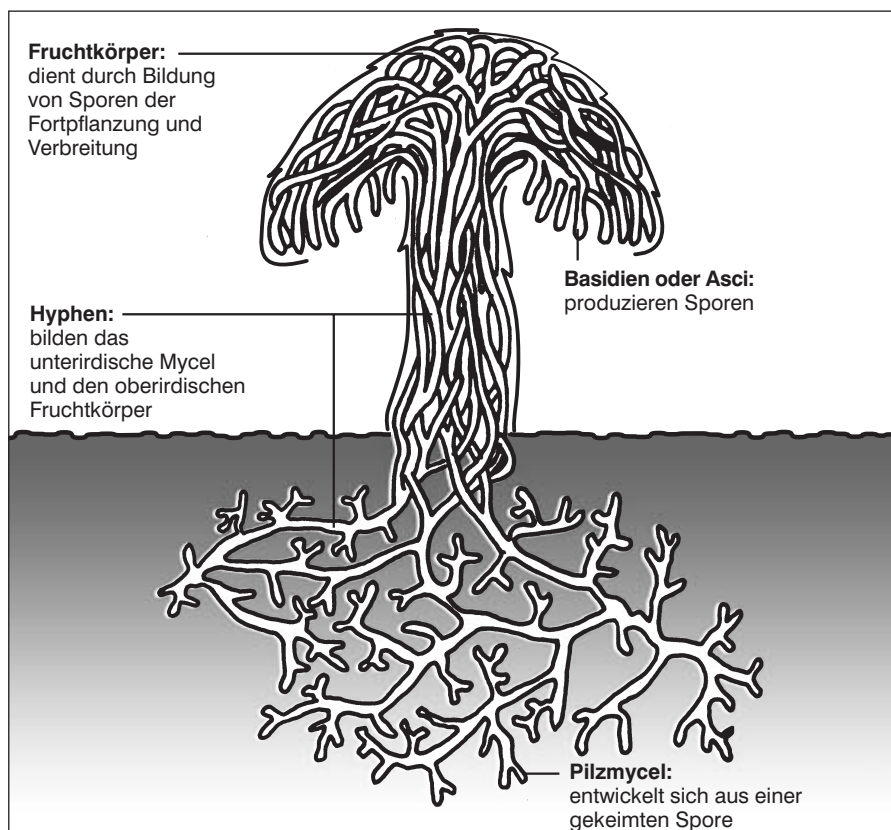
Im Holz steckten die Mycelien von Holzpilzen, aber wie sehen die oberirdischen Fruchtkörper aus? Auf einem Tisch werden einige Fruchtkörper von Holzpilzen präsentiert bzw. es werden Fotos von Funden der SchülerInnen projiziert. Dabei wächst die Erkenntnis, dass nicht alle Pilz-Fruchtkörper aus Hut und Stiel bestehen (mit «Schwamm» oder Lamellen auf der Hutunterseite). Einen Überblick über die Fruchtkörperformen liefert **Material 2 B** (► S. 25f). Soweit möglich ordnen die SchülerInnen ihre Pilzfunde den dargestellten Pilzgruppen zu. Gemeinsam wird versucht, andere «Holzaufgaben» zu identifizieren (Tiergelege, Moose, Flechten ...). Für Originalobjekte fertigen die SchülerInnen gut lesbare Info-Kärtchen an. Die Bilddateien werden beschriftet und besonders gute Fotos für alle vervielfältigt.

■ Pilzsporen von Schlauch- und Ständerpilzen

4. Unterrichtsabschnitt

Die Funktion der Fruchtkörper besteht in der Produktion und Abgabe von Sporen zur Verbreitung der Art. Für mikroskopische Untersuchungen der sporenbildenden Strukturen und die Zuordnung zu den beiden großen Gruppen der Schlauch- und Ständerpilze genügen Quetschpräparate (► **Material 3**). Im Idealfall untersuchen die SchülerInnen in Arbeitsgruppen Pilze, die sie selbst gesammelt haben.

Tipps: Für die mikroskopische Untersuchung von Pilzproben eignet sich in den meisten Fällen Leitungswasser als Präparationsmedium. Bei durchsichtigen, also



2: Aufbau eines Ständerpilzes

Die Nagelprobe – dem Holzabbau auf der Spur

Pflanzenzellen verholzen durch Einlagerung von Lignin in das Zellulosegerüst der Zellwände. Lignin sorgt wie Beton für Druckfestigkeit, Zellulose wie die Stahlträger eines Hauses für Zugfestigkeit. Bei Nadelholz macht Lignin etwa 25 bis 30%, bei Laubholz etwa 18 bis 24% des Trockengewichts aus. Außer Lignin und Zellulose enthält Holz noch Mineralien (0,2–0,8%), Kohlenhydrate, Fette und Proteine sowie sekundäre Pflanzenstoffe wie z. B. Phenole, Flavonoide, Terpene und Alkaloide. Solche Gerbstoffe erschweren den Befall mit holzerzetzenden Pilzen. Diese Abwehr wird bei toten oder geschädigten Bäumen löchrig. Dann können Pilzsporen auskeimen.

Am Anfang ist dem Holz ein Pilzbefall nicht anzusehen. Dünne Pilzfäden (Hyphen) durchziehen das Substrat und scheiden Enzyme ab, deren Spaltprodukte sie zu ihrer eigenen Ernährung über die ganze Hyphen-Oberfläche aufnehmen. Erst später werden Fruchtkörper gebildet.



Im Verborgenen: Mycel aus Pilzhyphen (Foto: B. Blaylock)

Es gibt zwei große Gruppen von holzerzetzenden Pilzen:

1. **Braunfäulepilze** bauen bevorzugt Zellulose ab, das Lignin bleibt als bröckelige, braun oxidierte, würfelige Masse zurück.
2. **Weißfäulepilze** zersetzen zunächst Lignin, erst danach Zellulose. Das zurückbleibende morsche Holz ist hell und fasrig.

Manche Pilzarten beenden ihr verborgenes Leben als Mycel bereits dann, wenn Holz und Rinde noch ziemlich frisch und hart sind und bilden bereits in dieser Anfangs- bzw. Initialphase der Zersetzung Fruchtkörper. Bei anderen Pilzen erheben sich die Fruchtkörper erst in der Optimalphase oder sogar in der Finalphase über das sehr morsche Holz.

Aufgaben

1. Beschreibt die Farbe und die Struktur einer Holzprobe: Handelt es sich um Braun- oder Weißfäule?
2. Testet mit dem Fingernagel, wie hart bzw. weich das Holz ist, und ordnet es den verschiedenen Zersetzungsphasen zu:
 - ▶ **Initialphase:** Das Holz ist hart. Der Fingernagel lässt sich kaum ins Holz drücken.
 - ▶ **Optimalphase:** Das Holz ist stellenweise weich. Der Fingernagel lässt sich nur gegen deutlichen Widerstand ins Holz drücken.
 - ▶ **Finalphase:** Das Holz ist weich und stark zersetzt. Der Fingernagel lässt sich tief in die Holzreste drücken.
3. Sucht in einer stärker zersetzten Holzprobe von einem Baumstamm nach dem Holzstoff Lignin: Zermahlt dazu das zersetzte Holz in einem Mörser. Fügt dann einige Tropfen Phloroglucin-Lösung hinzu. Dieses Nachweisreagenz färbt Lignin rot. Gebt begründet an, ob das Holz weiß- oder braunfaul ist.



1: Braunfäule (Foto L. Krieglsteiner)



2: Weißfäule (Foto L. Krieglsteiner)

kaum lichtbrechenden Strukturen hilft eine Färbung mit Neutralrot; mit einer 5%igen KOH-Lösung lassen sich harte Strukturen aufweichen. Die meisten holzbewohnenden Blätterpilze haben vergleichsweise kleine Sporen – daher sollten Arten mit farbigen Sporen ausgewählt werden wie z. B. Schwefelköpfe, Stockschwämmchen und Gifthäubling. Auch der häufige Rehbraune Dachpilz (*Pluteus cervinus*) hat rötlich gefärbte Sporen; bei diesem Pilz sind die charakteristischen, recht großen Zystiden (sterile Zellen in der Fruchtschicht ► **Material 2, Abb. 2**) ein optisches «Schmankerl». Im Notfall tun es auch Kulturchampignons aus dem nahegelegenen Supermarkt (obwohl dessen zweisporige Basidien zusätzlichen Erklärungsbedarf schaffen).

Weil die Ständer (Basidien) meist recht klein sind, findet man oft nicht auf Anhieb die charakteristischen, sporentragenden Fortsätze (Sterigmen ► **Material 3, Abb. 2**). Mehrjährige Porlinge sind problematisch, weil die Fruchtkörper oft nur wenige reife Sporen enthalten und das Gewebe durch dickwandige Skeletthyphen sehr hart ist. Leichter fällt meist die Präparation von Schlauchpilzen, weil deren Sporen nach der Reife längere Zeit im Schlauch bleiben. Aus Becherlingen lassen sich leicht Frucht-

schicht-Proben gewinnen; sehr kleine Formen werden als Ganzes präpariert. Gute Mikroskopierobjekte unter den Schlauchpilzen sind der Schmutzbecherling (*Bulgaria inquinans*) und die Vielgestaltige Holzkeule (*Xylaria polymorpha*), die weit verbreitet sind, große, dunkle Sporen besitzen und sich auch gut in Alkohol konservieren lassen.

Komplizierter ist die Präparation der Sammelfruchtkörper vieler «Kugelpilze» (kein systematisches Taxon). Erst nach einem Schnitt durch diese oft zäh-harten Gebilde (z. B. Kohlenbeere) werden die einzelnen Fruchtkörper (Perithezien) sichtbar, und man kann die frisch glänzend-weiche Fruchtschicht aus ihrem Inneren entnehmen.

■ Pilzbar

5. Unterrichtsabschnitt

Am Ende der Unterrichtseinheit werden die Ergebnisse in Form einer **Ausstellung**, einer sogenannten «Pilzbar», zusammengefasst. Dabei kommen die bereits angefertigten Infokärtchen samt den zugehörigen Fundstücken, Fotos sowie die anschaulichsten mikroskopischen Präparate zum Einsatz. Das Zentrum der Exponate bildet eine Infotafel über die Rolle der Pilze im Ökosystem-Kreislauf des Waldes.

Literatur

- Drutjohns, P./Eschenhagen, D. u. a.: Pilze. In: Unterricht Biologie 26, 1978, S. 2–10
- Hawlik Gesundheitsprodukte GmbH (Hrsg.): Pilze selber züchten. URL: www.pilzshop.de/pilze+selber+zuechten/13/ac
- Oehmig, B.: Die Sporen der Ständerpilze. In: Unterricht Biologie 183, 1993, S. 22–33
- Probst, W.: Pilze im Naturhaushalt. In: Unterricht Biologie 183, 1993, S. 4–13
- Max-Planck-Gesellschaft (Hrsg.): Der Himmel voller Pilze. 2009. URL: www.mpic.de/Der-Himmel-voller-Pilze.7194.0.html?&L=2
- Stamets, P.: Mycelium running. Ten Speed Press, Berkeley 2005
- Tutschek, R.: Holzerstörende Pilze. In: Unterricht Biologie 183, 1993, S. 34–39
- Vogt, H.: Ein Männlein steht im Walde ... In: Unterricht Biologie 183, 1993, S. 14–25

Autoren

Lothar Krieglsteiner, geb. 1965; Studium der Biologie in Ulm; Diplom 1993; Promotion 1998 in Regensburg; Lehramtsstudium in Schwäbisch Gmünd; 1. Dienstprüfung 2009; Durchführung von Pilzlehrcursen; ab 2007 Lehrbeauftragter an der PH Schwäbisch Gmünd

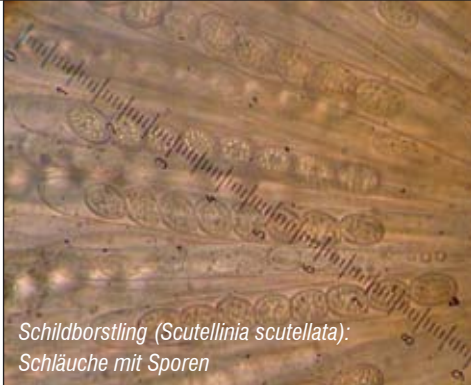
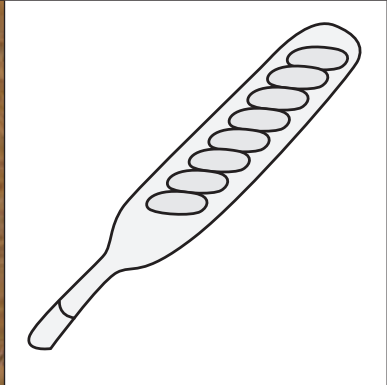
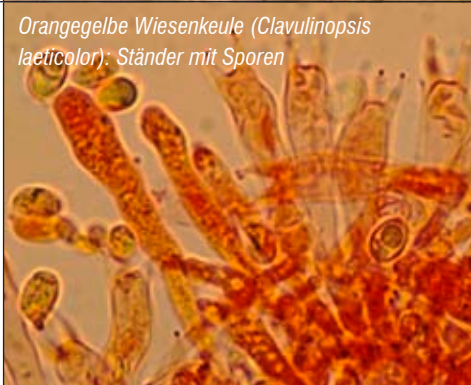
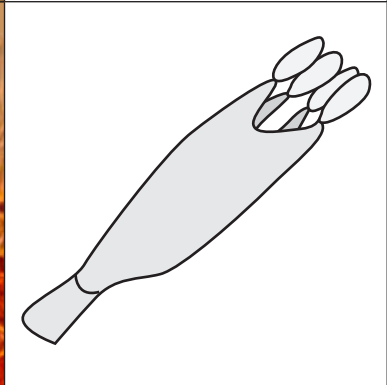

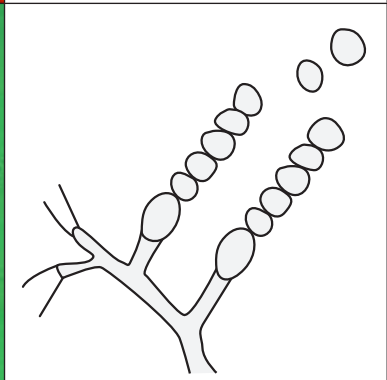
Hans-Martin Haase, geb. 1960; Studium der Biologie in Hohenheim; Diplom 1987; Lehramtsstudium in Ludwigsburg; 2. Staatsexamen 1995; Promotion 2003; seit 2005 Prof. für Biologie und ihre Didaktik an der PH Schwäbisch Gmünd

Mikroskopische Untersuchung von Pilzen und ihren Sporen

Pilze verbreiten sich über mikroskopisch kleine, nur in der Masse sichtbare Sporen. Nur der Zufall entscheidet, ob diese Sporen an Stellen landen, die günstige Bedingungen zum Keimen und Wachsen bieten. Daher bildet ein Pilzfruchtkörper oft viele Millionen, teils sogar Milliarden von Sporen. Danach, wo dies geschieht, werden Pilze verschiedenen Verwandtschaftsgruppen zugeordnet. Sehen kann man die Unterschiede bei der Sporenbildung nur mit dem Mikroskop. Die auffälligsten und artenreichsten Gruppen sind die **Ständerpilze** und die **Schlauchpilze**. «**Schimmelpilze**» sind keine systematische Gruppe. Zu ihnen gehören Jochpilze sowie einige Ständer- und Schlauchpilze, die ungeschlechtlich Sporenketten abschnüren.

Aufgaben

- Fertigt Quetschpräparate von der Fruchtschicht verschiedener Pilze an:
 - Kratzt mit einer Klinge oder einem Messer ein möglichst kleines Stückchen (viel kleiner als ein Stecknadelkopf) aus der Fruchtschicht eines Pilzes und legt es auf einen Objektträger. Gebt einen Tropfen Wasser darüber. Setzt ein Deckglas an einer Seite des Wassertropfens an und lasst es vorsichtig absinken. Drückt dann leicht mit einem Radiergummi auf das Deckglas, damit das Pilzmaterial ausgebreitet wird. Saugt überschüssiges Wasser mit einem Stück Küchenpapier ab.
 - Bei Kugelpilzen müsst ihr den harten Fruchtkörper durchschneiden. Nun könnt ihr dem weichen Inneren etwas Pilzmaterial entnehmen.
- Beschreibt und vergleicht die gefundenen Strukturen mit den Aufnahmen und Skizzen in der tabellarischen Übersicht.
- Zeichnet die Sporen und die sie bildenden Strukturen aus eurem Präparat auf ein neues Blatt. Beschriftet eure Zeichnungen.

<p>Schlauchpilze: viele Schläuche, die fast immer acht Sporen enthalten</p> <p>Beispiele: Becherlinge, Kugelpilze</p>	<p>Foto: L. Krieglsteiner</p>  <p><i>Schildborstling (Scutellinia scutellata):</i> Schläuche mit Sporen</p>	
<p>Ständerpilze: Ständer (Basidien) mit meist vier, selten zwei Sporen auf kleinen Fortsätzen (Sterigmen)</p> <p>Beispiele: Blätter- und Lamellenpilze, Porlinge, Schicht- und Rindenpilze, Gallertpilze</p>	<p>Foto: K. Müller</p>  <p><i>Orangegelbe Wiesenkeule (Clavulinopsis laeticolor):</i> Ständer mit Sporen</p>	
<p>«Schimmelpilze»: keine Schläuche oder Ständer; oft Sporenketten; Nebenfruchtform von Schlauch- und Ständerpilzen (mit Querwänden!) und Jochpilzen (ohne Querwände)</p> <p>Beispiele: Schimmelpilze</p>	<p>Foto: M. Wilhelm</p>  <p><i>Schimmelpilz (cf. Penicillium vulpinum)</i></p>	

Übersicht über die Sporenträger und Sporen von Schlauch-, Ständer und Schimmelpilzen

Die Vielfalt der holzeretzenden Pilze

Allen Pilzen gemeinsam ist, dass

- sie kein Blattgrün haben (im Gegensatz zu den meisten Pflanzen),
- ihre Zellen den Baustoff Chitin enthalten (den man auch von wirbellosen Tieren kennt),
- sowohl das verborgene Mycel als auch der Fruchtkörper aus Hyphen bestehen,
- sie Sporen produzieren.

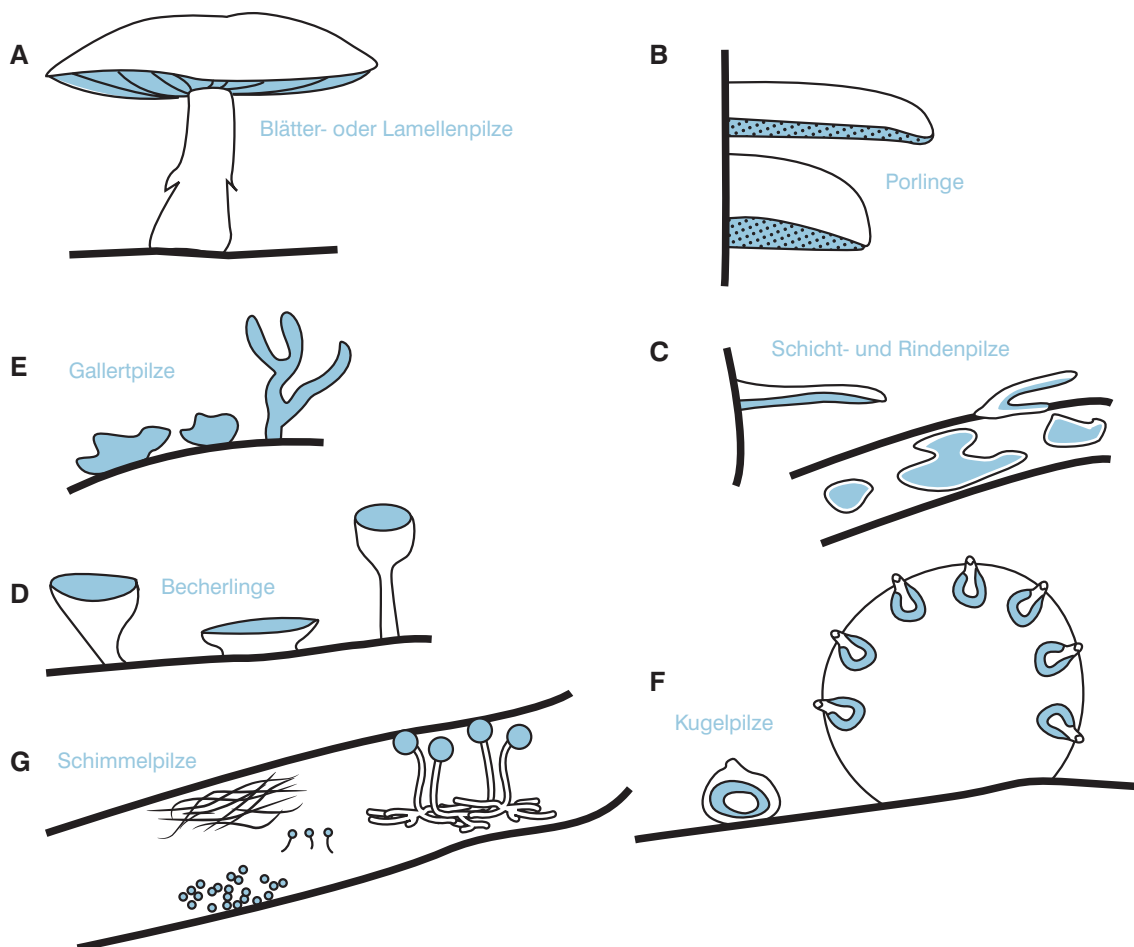
Es gibt zwar Pilze, die mit klebrigen Hyphen auf Tierfang gehen und sich von den winzigen Fadenwürmern im Boden ernähren. Die meisten Pilze ernähren sich jedoch als

1. Symbionten (z. B. die Mykorrhiza-Pilze Pfifferling, Stein- und Fliegenpilz),
2. Parasiten (z. B. Hallimasch) oder
3. Saprobionten bzw. Destruenten (z. B. Schwefelköpfe und Stockschwämmchen).

Bei allen Ernährungstypen kommen Pilzfruchtkörper mit Hut und Stiel vor (**Abb. 1a**). Auf der Unterseite des Huts befindet sich die Fruchtschicht. Hier werden die Sporen, die Verbreitungseinheit der Pilze, produziert. Der Stiel hebt den Hut mit der Fruchtschicht auf der Unterseite in die Höhe, sodass die reifen Sporen leichter vom Wind verweht werden.

Pilze, die oberhalb des Erdbodens an stehenden Bäumen wachsen, brauchen einen solchen Stiel nicht, denn sie können ihre Sporen direkt in den Luftstrom abgeben. Deshalb haben auf Holz wachsende Pilze oft andere Fruchtkörperformen entwickelt. Viele Pilzfruchtkörper sind ohne Stiel seitlich angewachsen (**Abb. 1b, 2a, 2b, 3a**) oder überziehen die Unterlage flächig (**Abb. 3b**). Auch bei den Gallert-, Schlauch- und Schimmelpilzen (**Abb. 4 bis 7**) gibt es keine Hüte und Stiele, sondern wellige, krause oder becherartige Fruchtkörper.

Mit der Form der Fruchtkörper ändert sich die Lage der Fruchtschicht. Die folgenden Abbildungen zeigen, wo sich die Fruchtschicht bei den verschiedenen Fruchtkörpern befindet. Nur Schimmelpilze bilden keine vergleichbare Fruchtschicht aus.



Übersicht über die Lage der Fruchtschicht bei Pilzen

Aufgaben

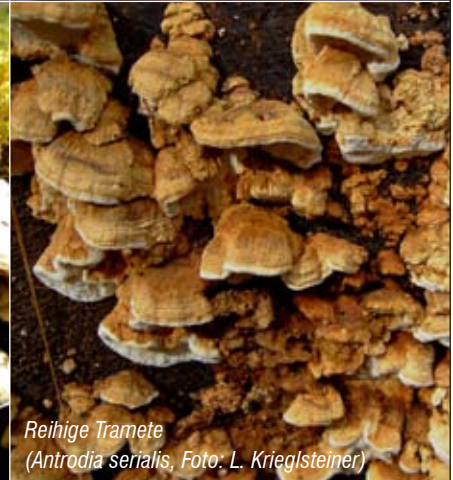
1. Ordnet euch vorliegende Holzpilze den verschiedenen Pilzgruppen zu, die auf **Material 2 B** abgebildet sind
2. Wo befindet sich die Fruchtschicht bei den in **Material 2 B** abgebildeten Pilzgruppen? Notiert die Bezeichnungen in der Übersicht hinter den Buchstaben A bis G.

Holzeretzende Pilze

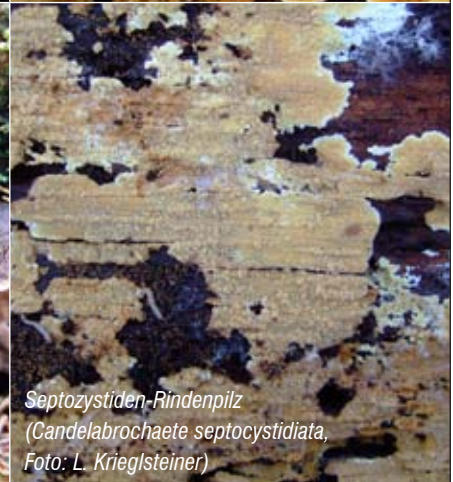
1. Blätter- oder Lamellenpilze:
Pilze mit Hut und Stiel oder seitlich angewachsen. Fruchtkörper weichfleischig. Unterseite mit Fruchtschicht mit **Lamellen**



2. Porlinge:
Pilze seitlich angewachsen oder flächig, selten mit Hut und Stiel, Fruchtkörper hart oder weichfleischig. Unterseite (bei flächigen Formen Oberfläche) mit der Fruchtschicht aus **Poren**



3. Schicht- und Rindenpilze:
Pilze seitlich angewachsen oder flächig. Fruchtkörper hart oder weich. Unterseite (bzw. Oberseite) mit der Fruchtschicht **glatt oder rau**, ohne Poren oder Lamellen



4. Gallertpilze:
Pilze unterschiedlich, oft unregelmäßig geformt, häufig miteinander zerfließend. Fruchtkörper gallertartig. Fruchtschicht auf der ganzen **Oberfläche**



Holzersetzende Pilze

5. Becherlinge:

Pilze becher- oder scheibenförmig, gestielt oder ungestielt, im Umriss \pm rund, Fruchtkörper meist weichfleischig. Fruchtschicht auf der Oberseite (Innenseite) des Bechers:



Schmutzbecherling
(*Bulgaria inquinans*, Foto: M. Theiß)



Gelbes Wachsbecherchen
(*Orbilia delicatula*, Foto: M. Theiß)

6. Kugelpilze:

Pilze rundlich mit punktförmiger Öffnung oder ganz unterschiedlich geformt, mit zahlreichen Punkten auf der Oberfläche, oft schwarz gefärbt, meist hart. Fruchtschicht im Inneren der Kugeln oder Punkte



Schafwoll-Kugelpilz
(*Lasiosphaeria ovina*, Foto: E. Kajan)



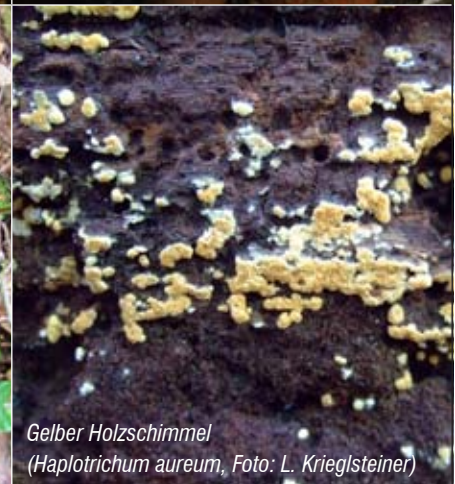
Kleinsporige Kohlenbeere
(*Hypoxylon howeanum*, Foto: E. Kajan)

7. «Schimmel»-Pilze:

Pilze watteartig oder staubig. Ein abgegrenzter Fruchtkörper ist nicht erkennbar, nur ein oberflächlicher Pilzrasen, der die Sporen bildet



Schwarzstreifen-Holzschimmel
(*Bispora molinioides*, Foto: L. Krieglsteiner)



Gelber Holzschimmel
(*Haplotrichum aureum*, Foto: L. Krieglsteiner)