

# Pilze

Sie dürfen nicht fehlen – weder im Wald, noch im Biologieunterricht

A. Huber und C. Hahn

Pilze existieren und wirken meist im Verborgenen. So wird ihre Präsenz und ökologische Bedeutung gerne unterschätzt. Dabei handelt es sich um faszinierende, teils hochspezialisierte Organismen, die auch im Unterricht öfter thematisiert werden sollten. Möglich ist das von der Grundschule bis zur gymnasiale Oberstufe.

**Schlüsselwörter:** Ökosystem, Mykorrhiza, Symbiose, Parasitismus, Saprotrophie

## 1 Was sind Pilze?

Pilze wurden systematisch lange in das Reich der Pflanzen gestellt. Heute bilden

sie jedoch ein eigenes Reich. Pilze besitzen sowohl Merkmale der Pflanzen (z. B. Zellwände, Ortsgebundenheit) als auch der Tiere (z. B. Heterotrophie, Aufbau von Chitin). Es gibt viele einzellige Pilzarten und auch die vielzelligen Vertreter des

Pilzreichs sind sehr einfach aufgebaut. Sie bilden weder Gewebe noch echte Organe aus. Allen Pilzarten gemeinsam sind folgende Merkmale, die in Kombination auch das Reich der Pilze definieren:

- Erbgut in Zellkernen (Eukaryonten)
- Fortpflanzung über Sporen (generativ mit Meiose und vegetativ durch Knospung)
- Heterotrophie (keine Fotosynthese)
- extrazelluläre Verdauung (Abgabe von Enzymen nach außen, Aufnahme der Lösungsprodukte, also im Gegensatz zu Tierzellen ohne Nahrungsvakuolen)



Abb. 1: Schülerin bei der Vermessung eines Stockschwämmchens (*Pholiota mutabilis*) Foto: Albin Huber



Abb. 2: Nadelstreu zersetzender Nadelstinkschwindling (*Mikromphale perforans*) Foto: Rita Lüder

Im Artenreichtum überragt das Pilzreich mit mindestens 1,5 Mio. Arten das der Pflanzen um das 6-Fache. Man schätzt, dass allein in Deutschland ca. 8000 Großpilzarten vorkommen. Das sind diejenigen, deren Fruchtkörper mit bloßem Auge erkennbar sind.

Der Volksmund bezeichnet nur die Fruchtkörper – oft bestehend aus Stiel und Hut – als Pilze (Abb. 1). Das ist missverständlich. Der eigentliche Pilz besteht aus unscheinbaren Zellfäden (Hyphen), die als Geflecht (Myzel) ihr Substrat, von dem sie sich ernähren, z. B. Humus oder Totholz, durchdringen oder welches im Falle von Symbionten Kontakt mit dem Lebenspartner herstellt. Die aus aneinander liegenden Hyphen bestehenden Fruchtkörper werden vom Pilz ausschließlich zum Zweck der Fortpflanzung gebildet. Jeder Fruchtkörper trägt eine fertile Schicht, das Hymenium, welches Millionen von Sporen hervorbringt. Meist besitzt das Hymenium oberflächenvergrößernde Strukturen wie Lamellen, Röhren oder Stacheln.

## 2 Die Bedeutung der Pilze ...

Wer sich intensiver mit den Pilzen beschäftigt, lernt, ihre Omnipräsenz zu erkennen und wahrzunehmen sowie ihre Bedeutung für Mensch und Natur höher zu schätzen.

## 2.1 ... im Bewusstsein der Bevölkerung

Pilzen haftet hierzulande ein gespaltenes Image an. Positiv wird besonders der Speisewert einer Handvoll Großpilzarten wie Steinpilz und Pfifferling gesehen. Der giftige Fliegenpilz gilt vielen als ästhetisch und glücksbringend. Dem gegenüber steht jedoch die Angst vor tödlich giftigen oder von Tschernobyl verstrahlten Pilzen. Viele Menschen haben sogar Hemmungen, einen Fruchtkörper auch nur zu berühren. Dazu kommen Assoziationen zu Gift produzierenden und Allergien auslösenden Schimmelpilzen oder zum Hausschwamm, der die Bausubstanz ganzer Gebäude angreifen kann und zu lästigen Parasiten wie Fuß- und Nagelpilzen. So verbinden viele Menschen mit Pilzen zuerst mangelnde Hygiene, Ekel und Gefahr.

## 2.2 ... für den Naturhaushalt

Im Ökosystem Wald nehmen die Pilze zwei herausragende Funktionen wahr:

Die saprotrophen Arten zersetzen totes organisches Material von der abgefallenen Fichtennadel bis zum toten Baumstamm (Abb. 2). So verhindern sie, dass die Humusschicht ins Unermessliche wächst. Zudem stellen sie den Pflanzen wichtige remineralisierte Ionen und Spurenelemente wie beispielsweise Eisen zur Verfügung. Auf diese Weise halten die Pilze – gemeinsam mit Bakterien – den Stoffkreislauf in Schwung.

Mykorrhiza (griechisch: Pilzwurzel) bildende Pilze leben in Partnerschaft mit Pflanzen. Ihr Myzel verbindet sich mit den Feinwurzeln der Pflanzen (Abb. 3). Die Pflanze liefert dem Pilz Nährstoffe (Assimilate, also Zucker), während die feinen Pilzfäden der Baumwurzel Wasser und darin gelöste Ionen und Spurenelemente zuführen. Schätzungen gehen davon aus, dass die effektive (Wurzel-)Oberfläche durch die Mykorrhiza um das Tausendfache zunimmt.

## 2.3 ... für den Menschen

Pilze sind für die Ernährung und Gesunderhaltung der Menschen enorm wertvoll. Die Fruchtkörper mancher Pilzarten gel-

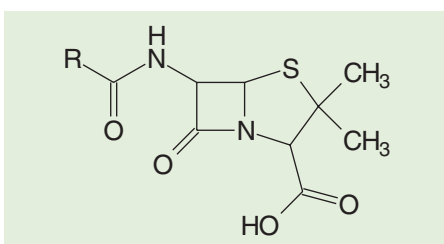


Abb. 4: Penicillin, Strukturformel

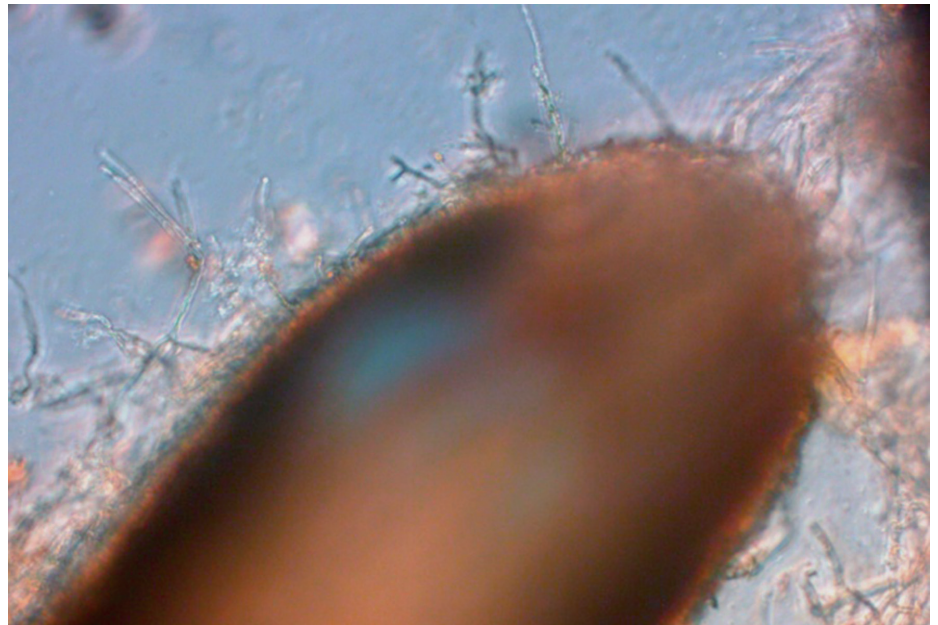


Abb. 3: Mykorrhiza an der Spitze einer Feinwurzel (Eiche)

Foto: Markus Blaschke

ten als Delikatesse. Für die menschliche Ernährung noch wesentlich wichtiger sind die Dienste der einzelligen Hefepilze. Ohne sie gäbe es kein Brot, kein Bier, keinen Wein oder Kefir. In der Medizin und Naturheilkunde wussten bereits frühe Schamanen von der Heilkraft verschiedener Pilzarten. Alexander Fleming entdeckte 1928 rein zufällig die keimtötende Wirkung von Schimmelpilzen der Gattung *Penicillium*. Das Antibiotikum Penicillin (Abb. 4) entwickelte sich zum Lebensretter für unzählige Menschen weltweit, bis heute. Das Pilzreich hält mit Sicherheit noch viele und vielleicht ähnlich spektakuläre Wirkstoffe bereit, die es noch zu entdecken gilt. Der Pharmazie öffnet sich hier ein weites Forschungsfeld.

## 3 Gefährdung und Schutz

Pilzsucher („Schwammerlsucher“), die lediglich die Fruchtkörper mitnehmen, schaden dem Pilz kaum. Dies belegen langjährige Schweizer Forschungen. Vielmehr gefährden Biotopveränderungen die Pilzwelt. Stickstoffeinträge in den Boden, Säuren und Dünger wirken direkt auf das Pilzmyzel und schädigen es. Das Sammeln von Fruchtkörpern schadet nur indirekt und langfristig, da auf diese Weise die Sporenausbreitung beeinträchtigt werden kann. Maßvolles, nachhaltiges Sammeln ist bei häufigen, weit verbreiteten Arten daher kein Problem. Anhaltende Biotopveränderungen hingegen bringen sehr rasch viele Pilzarten in Bedrängnis. Gute Bedingungen für ein artenreiches Pilzleben bieten vor allem strukturreiche Wälder mit vielen Baumarten und einem hohen Anteil an Totholz mit unterschied-

lichen Dimensionen und Zersetzungsgraden (Abb. 5). Hierfür tragen Waldbesitzer und Forstleute eine besondere Verantwortung.

## 4 Pilze und Bildung

Entsprechend ihrer tatsächlichen Bedeutung wäre es wünschenswert, den Pilzen einen größeren Raum in der schulischen und außerschulischen Umweltbildung zuzugestehen.

### 4.1 Pilze im Lehrplan

Beim Themenbereich Pilze spiegelt sich die Vielfalt der deutschen Bildungslandschaft wider. So finden sich Lehrpläne, in



Abb. 5: Der seltene Tannen-Stachelbart (*Herichium alpestre*) besiedelt abgestorbenes Tannenholz und gilt als Naturnähezeiger

Foto: Rita Lüder

**PILZE**  
IN DER WALDPÄDAGOGIK



**Abb. 6:** Handreichung des Bayerischen Staatsministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (StMELF) „Pilze in der Waldpädagogik“

denen Pilze ausdrücklich als Thema vorgesehen sind, neben solchen, in denen Pilze gar keine Erwähnung finden. In allen Lehrplänen ist allerdings der große Themenbereich der Ökologie vorgesehen. In einigen Bundesländern ist die Behandlung der Pilze in diesem Zusammenhang vorgeschrieben, in anderen findet die ökologische Bedeutung der Pilze nicht einmal Erwähnung.

Eine Zusammenstellung mit Stand 2009, an welchen Stellen Pilze in den Lehrplänen der einzelnen Bundesländer vorgesehen sind bzw. thematisiert werden können, findet sich auf der Homepage

der Deutschen Gesellschaft für Mykologie (DGFM): [www.dgfm-ev.de/node/17](http://www.dgfm-ev.de/node/17)

#### 4.2 Pilze in der Waldpädagogik

In der Waldpädagogik kamen Pilze bis vor kurzem kaum vor. Das lag an der Komplexität des Themas und der scheinbar unbeherrschbaren Artenvielfalt. Viele Förster und andere Umweltbildner hatten wohl Hemmungen, die Pilze in ihren Führungen zu thematisieren – auch, weil es hierzu an Handreichungen mangelte.

Das Walderlebniszentrum Roggenburg führt seit 2011 Pilzseminare für Förster durch, die neben mykologischer Grundlagenvermittlung besonders waldpädagogische Aktivitätsvorschläge zum Inhalt haben. Die Woche des Waldes 2014 in Bayern befasste sich mit den Pilzen. Die dafür in Roggenburg erstellte Handreichung „Pilze in der Waldpädagogik“ (Abb. 6) kann kostenlos heruntergeladen werden: [www.stmelf.bayern.de/wald/waldpaedagogik/woche-des-waldes/063954/index.php](http://www.stmelf.bayern.de/wald/waldpaedagogik/woche-des-waldes/063954/index.php)

Die Aktivitäten in dieser Handreichung sind für Schüler im Grundschulalter konzipiert, finden jedoch auch bei älteren Zielgruppen großen Anklang.

Die gezeigte Entwicklung wurde durch eine fruchtbare Kooperation zwischen der Bayerischen Forstverwaltung und der Bayerischen Mykologischen Gesellschaft (BMG e.V.) ermöglicht, die sich auch im Autorenteam dieses Artikels widerspiegelt.

#### 5 Besonderheiten einzelner Pilzarten

Im Folgenden werden drei bekannte Pilzarten mit ihren weniger bekannten Beson-



**Abb. 8:** Schopftintling

Foto: Albin Huber

derheiten vorgestellt, die punktuell im Unterricht Verwendung finden können:

##### 5.1 Fliegenpilz

(*Amanita muscaria*, Abb. 7)

Der Name des Fliegenpilzes leitet sich wohl aus seiner Verwendung als Insektizid ab. Kleingeschnitten und in gezuckerte Milch eingelegt sorgt er dafür, dass ange-lockte Fliegen, die von dieser Milch trinken, davon betäubt werden.

Der Fliegenpilz enthält allerdings nicht nur klassisch Magen-Darm-giftige, sondern auch berauschende Stoffe. Seit jeher findet er deshalb auch Verwendung im Schamanismus.

Aus Sibirien wird berichtet, dass dort der Urin von Fliegenpilzkonsumenten gerne getrunken wurde. Denn während die giftigen Stoffe im Körper abgebaut werden, bleiben die berauschenden erhalten. Guten Appetit!

##### 5.2 Schopftintling

(*Coprinus comatus*, Abb. 8)

Jung und weiß gilt der Schopftintling als beliebter Speisepilz. Doch schon bald beginnt er, sich vom Hutrand her in eine schwarze, tintenartige Flüssigkeit aufzulösen, mit der er seine Sporen verbreitet. Diese Flüssigkeit fand früher unter der Zugabe von Nelkenöl gelegentlich als dokumentenechte Tinte Verwendung.

Der saprotroph lebende Pilz wertet seinen Speiseplan mit Fadenwürmern (Nematoden) auf, die er mit giftabsondernen Fangorganen seines Myzels lähmt und dann besiedelt und verdaut. Er kann somit als fleischfressender Pilz bezeichnet werden.



**Abb. 7:** Fliegenpilz

Foto: Rita Lüder

### 5.3 Hallimasch

(*Armillaria* spp., Abb. 9)

Die Pilze der Gattung Hallimasch (es gibt mehrere Arten) gelten als Speisepilze, wobei nur junge Hüte zu verwenden sind. Allerdings verträgt ihn etwa jeder Zwanzigste nicht. Beim ersten Verzehren sollte man sich deshalb mit einer kleinen Portion begnügen.

Da der Pilz bei unzureichender Erhitzung stark abführend wirkt, vermutet man den Ursprung des Namens „Hallimasch“ in der Bezeichnung „Höll im Arsch“.

Der Hallimasch gehört zu den bioluminiszierenden Pilzen. Bei Dunkelheit kann man mit etwas Glück vom Hallimasch besiedeltes Holz leuchten sehen, nicht besonders hell, aber wahrnehmbar. Es gibt auch Pilze, vor allem tropische Arten, bei denen die Fruchtkörper leuchten.

Ein Hallimasch im US-Bundesstaat Oregon gilt als das größte bekannte Lebewesen der Welt. Sein Myzel misst 9 km<sup>2</sup> und wird auf 600 t geschätzt. Aus Genanalysen an pilzbefallenen Wurzeln folgerten die Forscher, dass es sich um einen riesigen, zusammenhängenden Organismus handelt. Sein Alter wird auf 2400 Jahre geschätzt.

### 6 Aktivitätsvorschläge

#### Aktivität 1: Pilzsuche jederzeit

Gehen Sie mit Ihren Schülern für 2 Stunden in den Wald zur „Pilzsuche“. Diese Variante der Suche ist das ganze Jahr möglich. Machen Sie den Schülern klar, dass sie ihre Suche nicht auf Fruchtkörper – schon gar nicht auf Speisepilze – beschränken sollen. Alles, was nach Pilz aussieht, auch Teile, Spuren und Reste von Fruchtkörpern oder Myzel, wird gesammelt oder markiert. Im Anschluss werden die Fundstücke gemeinsam begutachtet, besprochen und ausgewertet.

Sie und Ihre Schüler werden verblüfft sein, wie viele „Pilze“ Sie auch zur Unzeit (etwa im Winter oder in sehr trockenen Sommerwochen) finden werden. So können Sie ihren Schülern die (versteckte) Allgegenwart der wichtigen Ökosystemkomponente Pilz demonstrieren.

Ein paar Tipps, worauf Sie bei der Suche achten können:

- Beim Ablösen der Rinde morscher Stämme finden Sie unter dieser oft ein grobes Myzel, z. B. vom Hallimasch.
- In totem Holz (z. B. Äste) grenzen sich verschiedene Pilzmyzelien mit schwarzen Linien gegeneinander ab. An Bruchstellen sind diese oft besonders deutlich.

- Porlinge bilden ihre konsolenförmigen Fruchtkörper meist an abgestorbenen Stämmen. Diese Fruchtkörper sind oft mehrjährig und deshalb das ganze Jahr über vorhanden.
- Die Fruchtkörper mancher Arten mumifizieren regelrecht und bleiben auch als „Leichen“ oft noch monatelang erhalten (z. B. Hallimasch, Schwärztäubling).
- Auch Stäublinge und Boviste haben sehr dauerhafte Fruchtkörper, die noch weit in den Winter hinein stäuben können.
- Myzelgeflecht lässt sich in der Streuauflage am Boden finden. Nadelstreu ist über Hyphen miteinander verfilzt. Beim Auseinandernehmen von Laubstreu wird oft weißer Myzelfilz sichtbar. Schon bei geringer Feuchtigkeit riecht Humus intensiv nach Pilz.
- Auf Ahornlaub (am Baum oder abgefallen) finden sich oft die schwarzen „Teerflecken“ des Ahornrunzelschorfs.
- Flechten finden sich ganzjährig. Sie stellen eine symbiotische Lebensgemeinschaft von Pilz und Alge dar.
- Es gibt wenige Arten, die im Winter ihre Fruchtkörper treiben (z. B. Frostschneckling, Austernseitling und Samtfußrübling).

#### Aktivität 2: Mikroskopie

Mikroskopieren Sie mit Ihren Schülern die Fruchtschicht eines Schlauchpilzes, z. B. eines Becherlings, einer Morchel oder einer Lorchel.



Abb. 9: Hallimasch

Foto: Rita Lüder

Das ist – in der ansonsten sehr kniffligen Pilzmikroskopie – ein anschauliches und auch von Laien gut zu bewältigendes Objekt (Abb. 10). Die mit bloßem Auge nicht erkennbaren Sporen werden sichtbar, ebenso die sie hervorbringenden Zellen – die „Schläuche“.

- Lassen Sie die Schüler mit einer Rasierklinge einen möglichst kleinen und dünnen Schnitt senkrecht zur Fruchtschicht, z. B. der Innenfläche eines Becherlings, anfertigen.
- Den Schnitt sollen die Schüler in einen Wassertropfen auf dem Objektträgerglas einlegen und mit einem Deckglas bedecken.

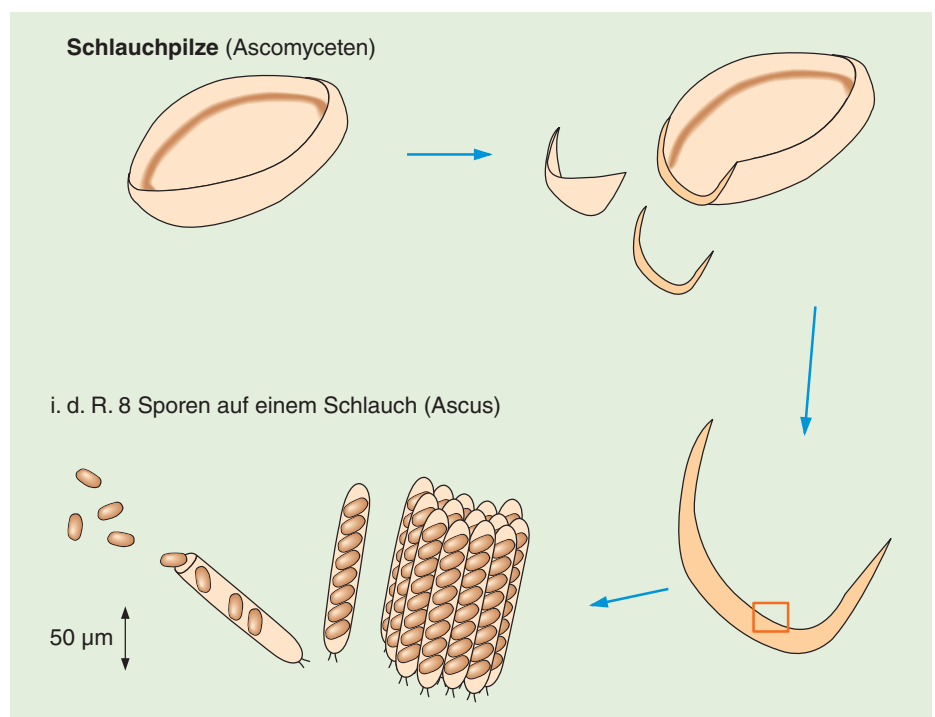
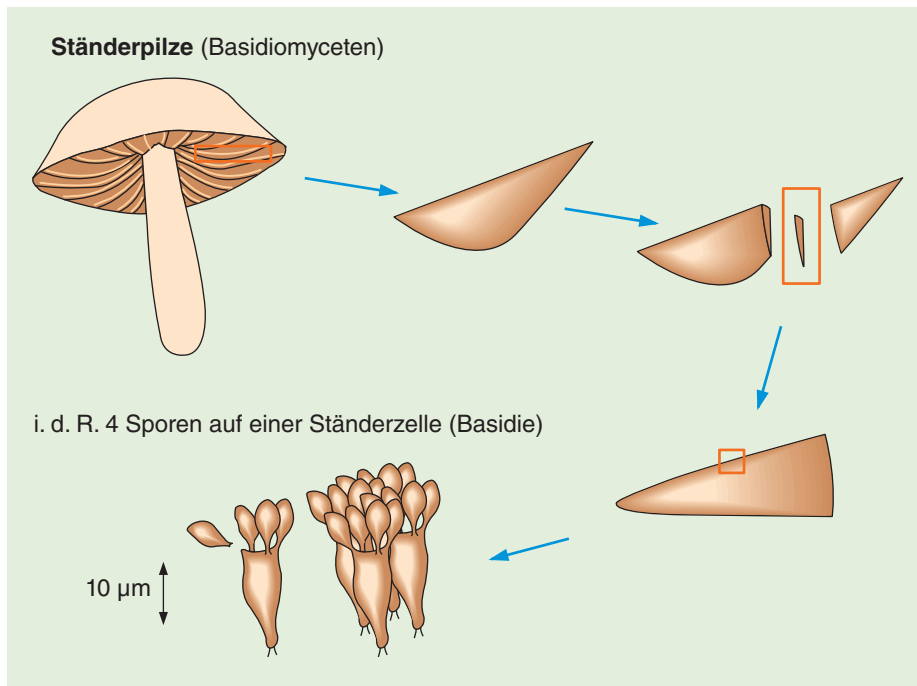


Abb. 10: Mikroskopie von Schlauchpilzen



**Abb. 11:** Mikroskopie von Ständerpilzen

- Mit dem Fingernagel vorsichtig auf das Deckglas drücken und so das Präparat leicht quetschen.
- Den Rand des Präparates im Mikroskop fokussieren. Dabei von der geringsten zur stärksten Vergrößerung fortschreiten
- Lassen Sie die Schüler die Objekte zeichnen und beschriften. Mikroskopieren Sie selbst in aller Ruhe ein Präparat, bevor Sie diese Aktivität mit Ihren Schülern durchführen. Ungleich schwieriger ist das Mikroskopieren der Fruchtschicht eines Ständerpilzes (Abb. 11). Deren Zellen und Sporen sind meist wesentlich kleiner als bei Schlauchpilzen und es erfordert einige Übung, ein anschauliches Präparat anzufertigen.

derpilzes (Abb. 11). Deren Zellen und Sporen sind meist wesentlich kleiner als bei Schlauchpilzen und es erfordert einige Übung, ein anschauliches Präparat anzufertigen.

Idealerweise könnten Sie ein Ständerpilzpräparat anfertigen, während die Schüler den Schlauchpilz mikroskopieren. So können die Schüler die beiden Begriffe „Schlauch“ und „Ständer“ auf anschauliche Weise verinnerlichen, die ansonsten oft irrtümlich und falsch auf das makroskopische Erscheinungsbild der Fruchtkörper angewendet werden.

Die Schwierigkeit der Präparation eines Ständerpilzes liegt darin, einen Schnitt durch eine Lamelle so anzufertigen, dass die Ständerzellen von der Seite zu betrachten sind. Becherlinge haben eine für das Schneiden günstigere Konsistenz. Quetscht man allerdings ein Lamellenstück, sieht man meist nur Ständerzellen von oben, was schwierig zu interpretieren ist. Am besten nehmen Sie einen Pilz mit dunklen Lamellen, da hier die Sporen deutlich pigmentiert und deshalb besonders gut zu erkennen sind.

Tipp: Für die Lamellenschnitte nur unbenutzte, maximal scharfe Rasierklingen verwenden!

### 7 Lösungen der Arbeitsblätter

Entweder zum Einstieg oder als Abschluss der Unterrichtseinheit „Pilze im Wald“ sollten die Schüler in Eigenaktivität mit anschließender Diskussion im Plenum eine Mind Map zu folgendem Fragenkomplex erstellen: „In welcher Weise hast du im Alltag Kontakt mit Pilzen?“ Abbildung 12 zeigt eine mögliche Lösung.

#### Arbeitsblatt 1

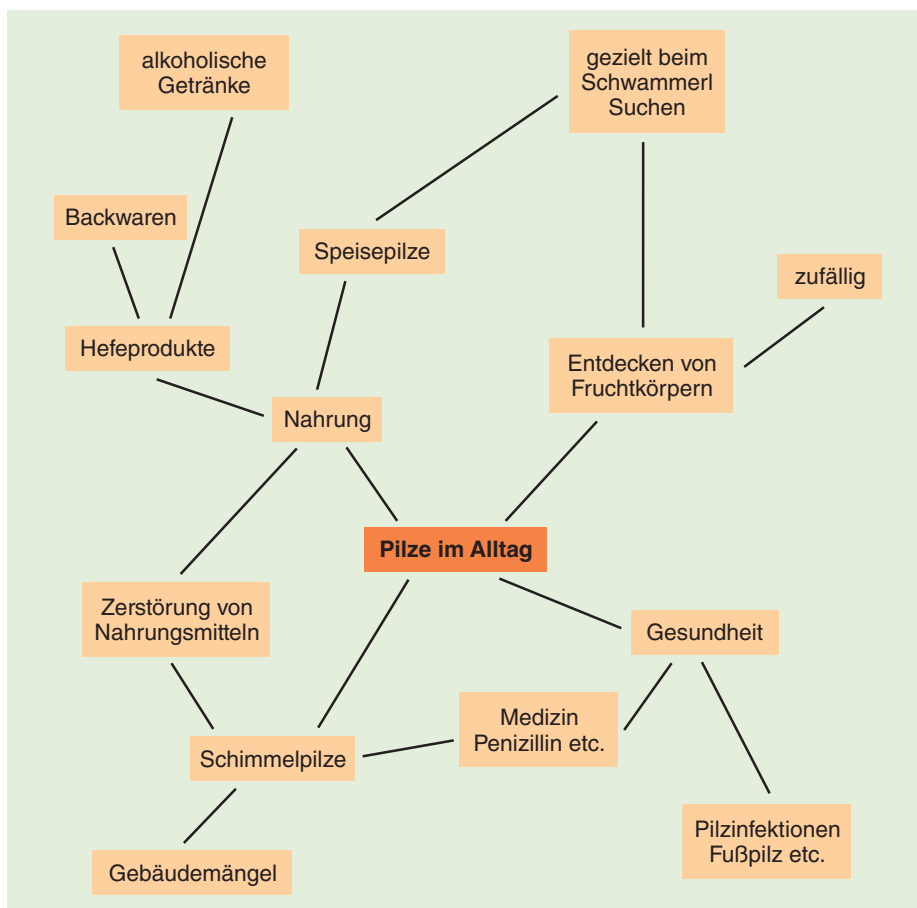
**Symbiose:** Der Grüne Knollenblätterpilz bildet mit der Eiche eine Mykorrhiza aus, über welche er dem Baum Wasser liefert und im Gegenzug Assimilate erhält.

**Saprotrophie:** Der Eichenwirrling lebt von der Zersetzung abgestorbenen Eichenholzes.

**Parasitismus:** Der Eichenmehltau bildet sein weißes Myzel auf der Blattoberfläche aus und treibt Hyphen ins Innere der Blattzellen, um an die begehrten Assimilate zu gelangen.

#### Arbeitsblatt 2

1. Der Kern teilt sich entsprechend einer Meiose (Miose I = Reduktionsteilung, Meiose II = Äquationsteilung). So entstehen 4 Kerne mit dem für Keimzellen üblichen halbiertem Chromosomensatz.



**Abb. 12:** Mögliche Mind-Map als Lösung zur Einstiegs-/Abschlussaufgabe

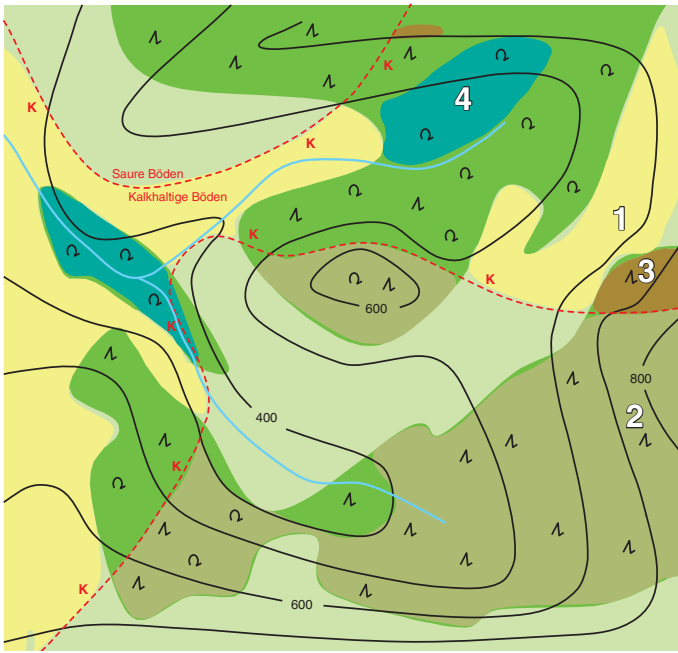


Abb. 13: Lösung zu Arbeitsblatt 4

4. Er verfolgt die sogenannte r-Strategie: hohe Reproduktionsrate; Weitergabe geringer Ressourcen an die Nachkommen; der Ausfall eines Großteils der Nachkommenschaft ist einkalkuliert.

**Arbeitsblatt 3**

Die Pilze passen in keines der genannten Reiche. Sie stellen ein eigenständiges Reich dar.

Am nächsten verwandt sind die Pilze mit den Tieren (Eukaryota mit heterotropher Lebensweise!).

**Arbeitsblatt 4**

Siehe Abbildung 13.

Diese 4 Kerne werden in Ausstülpungen der Ständerzelle eingespeist. So entstehen die Sporen, die sich schließlich von der Ständerzelle abtrennen. Die Ständerzelle selbst bleibt kernlos zurück.

2.  $7 \text{ Billionen} \times 0,2 \text{ m}^2 = 1,4 \text{ Billionen m}^2 = 1\,400\,000 \text{ km}^2$

Das ist knapp viermal die Fläche Deutschlands.

3. Pilzsporen sind äußerst anspruchsvoll an die Keimbedingungen ihres „Landeplatzes“. Da sie so winzig sind, enthalten sie nur wenige Nährstoffe und die keimende Pilzhyphe muss unverzüglich Nahrung aus ihrer Umgebung aufnehmen können.

**Anschrift der Verfasser**

Albin Huber, Walderlebniszentrum Roggenburg, Klosterstr. 3, 89297 Roggenburg, E-Mail: walderlebniszentrum@kloster-roggenburg.de  
 StR Dr. Christoph Hahn, Präsident der Bayerischen Mykologischen Gesellschaft, Grottenstr. 17, 82291 Mammendorf, E-Mail: ch.j.hahn@gmail.com

**Arbeitsblatt 3**

**Die Pilze in der Systematik**

Pilze sind sehr arten- und formenreich. Neben mehrzelligen Arten, wie den bekannten Speisepilzen, gibt es auch einzellige Vertreter, z. B. die Hefen.

Folgende Merkmale besitzen alle (echten) Pilze:

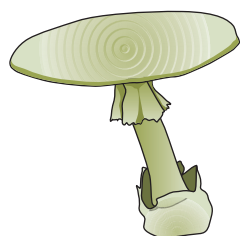
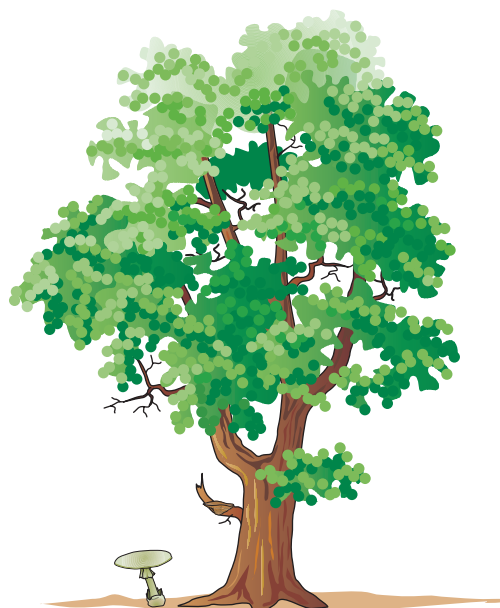
- Zellwände mit Chitin als Festigungsstoff
- Zellkerne
- Komplexe Zellorganellen (z. B. Endoplasmatisches Reticulum, Zellsaftvakuolen usw.)
- heterotrophe Ernährung (unfähig zur Fotosynthese)
- Verdauung außerhalb der Zellen (Abgabe von Enzymen, Aufnahme der Lösungsprodukte)
- Fortpflanzung über Sporen
- Ortsgebundenheit (bei Höheren Pilzen)

Entscheide und erläutere, ob Pilze in eines der folgenden Reiche der biologischen Systematik einsortiert werden können!

Reich	Wichtige Merkmale
Prokaryota	ohne Zellkern und ohne komplexe Zellorganellen
Protisten	Meist Einzeller, mit Zellkern und komplexen Zellorganellen, Verdauung im Zellinnern
Tiere	meist Mehrzeller, mit Zellkern und komplexen Zellorganellen, Ernährung heterotroph, Fortpflanzung per Eizelle/Spermium, meist mobil
Pflanzen	Mehrzeller, mit Zellkern und komplexen Zellorganellen, Ernährung (meist) autotroph, Fortpflanzung per Samen/Sporen, ortsgelunden

### Ernährungsweisen der Pilze

Benenne und erkläre die Ernährungsweisen, mit welchen sich die an dieser Eiche dargestellten Pilze ihre lebensnotwendigen Kohlenhydrate verschaffen!



**Grüner Knollenblätterpilz**

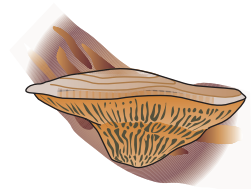
---

---

---

---

---



**Eichenwirrling**

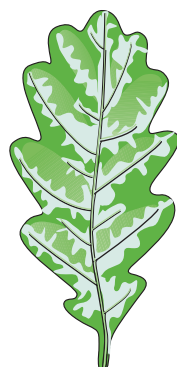
---

---

---

---

---



**Eichenmehltau**

---

---

---

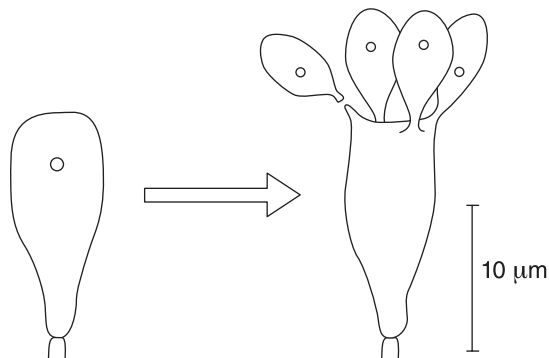
---

---

## Fortpflanzung von Pilzen

Pilze verbreiten sich über ihre Sporen. Bei den sogenannten Ständerpilzen bilden sich in der Fruchtschicht – z.B. auf den Lamellen – sogenannte Ständerzellen. Auf diesen wiederum bilden sich im Regelfall je vier Sporen, die sich bei Reife lösen und dann meist vom Wind vertragen werden.

1. Erläutere, was mit dem Zellkern der Ständerzelle bei der Sporenbildung geschieht!



Ein Vertreter der Ständerpilze ist der Riesenbovist. Er zählt zu den Bauchpilzen, deren Sporen sich im Fruchtkörperinneren entwickeln. Ein Fruchtkörper kann bis zu 50 cm messen und man schätzt seine Produktion auf bis zu sieben Billionen Sporen.

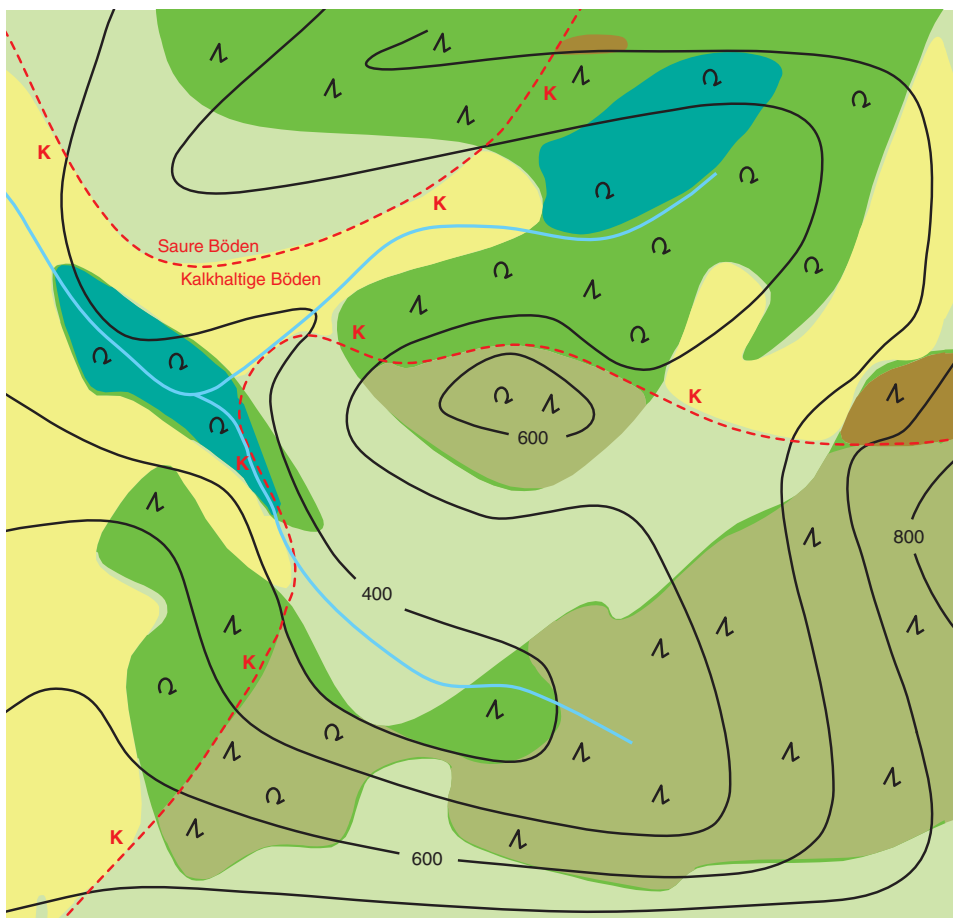


2. Berechne, welche Fläche bedeckt wäre, wenn jede Spore eines solchen Riesenbovist-Fruchtkörpers keimen würde und wiederum einen Fruchtkörper hervorbrächte, der einen Fünftel Quadratmeter in Anspruch năme! Setze das Ergebnis ins Verhältnis zur Fläche Deutschlands, die etwa 357 000 km<sup>2</sup> beträgt!
3. Erkläre, warum das so nicht geschieht!
4. Erläutere daher, welche Fortpflanzungsstrategie der Riesenbovist – wie auch alle anderen Pilzarten – verfolgt!



## Vorkommen von Pilzen

Pilze haben oft spezielle Ansprüche an ihren Standort, um gedeihen zu können. Zeichne in die Karte die potenziellen Vorkommensgebiete der aufgeführten Pilzarten ein!



1. **Braungrüner Rötling** (*Entoloma incanum*)  
Aug.–Okt., Wiesen und Weiden, v.a. auf Kalk, mancherorts häufiger



2. **Zweifarbiger Scheidenstreifling** (*Amanita battarrae*)  
Aug.–Okt., mittlere Gebirgslagen (hier: ab 500 m ü. NN), im Nadelwald (v.a. bei Fichte), bevorzugt saure Böden, stellenweise häufig



3. **Scharfer Korkstacheling** (*Hydnellum peckii*)  
Aug.–Okt., im Gebirge (hier: über 600 m ü. NN), im Nadelwald (Fichte und Kiefer), auf kalkhaltigen Böden; eher selten



4. **Wurzelnder Bitterröhrling** (*Boletus radicans*)  
Jul.–Sep., wärmeliebend (hier: bis 400 m ü. NN), Südhänge bis 600 m ü. NN), im Laubwald (v.a. Buche, Eiche), auf kalkhaltigen Böden, selten

