

Hutpilze

Wenn wir an Pilze denken, haben wir gewöhnlich Hutpilze mit ihren fleischigen Fruchtkörpern im Kopf, die man häufig am Boden oder auf Holz wachsen sieht. Hutpilze gibt es in allen Farben und Größen: vom winzigen Violetten Erlen-Wasserkopf (*Cortinarius bibulus*) mit einem Kappendurchmesser von etwa fünf Millimetern bis hin zum Blätterpilz *Termitomyces titanicus*, der mit einem Hutdurchmesser von bis zu einem Meter fast zweihundertmal größer ist.

Hutpilz ist wie Becherpilz kein wissenschaftlicher Begriff, sondern wird zur Beschreibung von Fruchtkörpern mit ähnlicher Form verwendet, die zu vielen unterschiedlichen Pilzordnungen gehören. Die sporentragenden Fruchtkörper, die wir Pilze nennen, sind fleischig und haben einen Hut mit Lamellen oder Röhren an der Unterseite sowie einen Stiel. Es gibt essbare Hutpilze, aber auch ungenießbare oder giftige Arten. Der bekannteste Giftpilz unter ihnen ist der rotweiße Fliegenpilz (*Amanita muscaria*).

Ein faszinierendes Phänomen, das nur bei Hutpilzen auftritt, sind Hexen- oder Feenringe: Die Pilze wachsen in Wäldern oder auf Grasflächen in einem Bogen oder Kreis. Über fünfzig verschiedene Arten bilden solche Formationen, zum Beispiel der essbare Nelken-Schwindling (*Marasmius oreades*). Die Mitte des Rings ist der Ort, an dem der Pilz ursprünglich sein Wachstum begonnen hat. Der Ring der Pilze entsteht am Rand des gleichmäßig im Boden gewachsenen Myzels.

Eine der farbenprächtigsten Pilzgruppen sind die Saftlinge (*Hygrocybe spp.*). Ihre Fruchtkörper leuchten in wunderbaren Rot-, Orange- und Gelbtönen, manchmal auch in Grün oder Rosaviolett. Einige von ihnen sind nur in nährstoffarmen Graslandschaften zu finden, einem schwindenden Lebensraum. In Großbritannien wird das Wachstum von Saftlingen auf Grasland daher als Kriterium dafür herangezogen, ob ein Gebiet unter Naturschutz gestellt werden sollte.

Bildlegende

1: Schopf-Tintling

Coprinus comatus

Auch Spargel- oder Tintenpilz genannt, wächst diese Art oft in Gruppen auf Rasenflächen. Der weiße, schuppige Hut und die Lamellen geben beim Reifen eine schwarze, tintenähnliche Flüssigkeit ab. Der Pilz kann Fadenwürmer töten und verdauen.

2: Fliegenpilz

Amanita muscaria

Dieser verbreitete Pilz wurde genutzt, um Fliegen zu fangen. Da der Verzehr Halluzinationen hervorruft, setzen ihn Schamanen in religiösen Ritualen ein.

3: Sparriger Schüppling

Pholiota squarrosa

Dieser häufige parasitäre Pilz wächst in Büscheln an Baumstümpfen und Bäumen. Er ist leicht an seinen Schuppen zu erkennen.

4: Dunkelvioletter Schleierling

Cortinarius violaceus

Von allen Schleierlingen ist dieser große, violette Pilz am leichtesten zu bestimmen. Er ist in Europa und Nordamerika heimisch.

5: Grünblauer Täuschling

Stropharia caerulea

Der leicht erkennbare blaue Pilz ist saprotroph: Er braucht keinen Baumpartner, sondern deckt seinen Nährstoffbedarf mit totem organischen Material.

6: Saftlinge

Hygrocybe spp.

a, b, c, d: Saftlinge oder Glasköpfe sind leuchtende Farbflecken, die man besonders auf lange bestehenden Grasflächen bewundern kann. Einige sind extrem selten.



6a



6c



6d



6b

Porlinge

Während Hutpilze ihre Sporen in Lamellen produzieren, bilden Porlinge Sporenkörper mit Poren oder Röhren auf ihrer Unterseite. In den meisten Fällen sind sie so hart wie das Holz der Bäume, auf denen sie wachsen. Sie formen regal- oder klammerförmige, seltener runde Körper (daher werden sie auch Klammer- oder Schelfpilze genannt). Porlinge gehören zu den Ständerpilzen (Seite 5).

Porlinge verwerten abgestorbenes Holz und leben hauptsächlich an Baumstämmen und Ästen. In wenigen Ausnahmen bilden sie symbiotische Mykorrhizen mit Bäumen (Seite 36–39). Sie sind die einzigen Organismen, die in der Lage sind, die stabilen Verbindungen abzubauen, aus denen Lignin, der Hauptinhaltsstoff von Holz, besteht. Deshalb wären Wälder ohne Porlinge und ihre Verwandten, die Corticioid- oder Krustenpilze, die hauptsächlich auf den Unterseiten toter Baumstämme oder Äste leben, von Holz- und Blätterschichten bedeckt! Sie sind also lebenswichtig für den Nährstoffkreislauf und die Kohlendioxidfreisetzung in Waldökosystemen. Andererseits können einige von ihnen schwere Baumkrankheiten hervorrufen, die eine Hauptursache für Holzschäden sind.

Seit der Antike werden Porlinge auch von Menschen genutzt. Den Zunderschwamm (*Fomes fomentarius*), eine häufige und verbreitete Art, die leicht zu finden und zu erkennen ist, verwendete man zur Herstellung von Kleidung wie Mützen. Am bekanntesten ist er jedoch für seine Anwendung als Zunder: Ötzi, der Steinzeitmann, dessen mumifizierter Körper in den Ötztaler Alpen gefunden wurde, trug Zunderschwamm bei sich – möglicherweise zum Feuer machen.

Ein weiterer von Menschen verwendeter Porling ist der Schiefe Schillerporling oder Chaga (*Inonotus obliquus*), von dem man annimmt, dass er das Fortschreiten von Krebs unterdrückt und das Immunsystem stärkt. Die Art sieht aus wie verbrannte Kohle und wächst auf den Stämmen ausgewachsener Birken.

Einige Porlinge geben Hinweise darauf, dass ein Wald sehr alt ist. Diese Arten reagieren sehr empfindlich auf die Auswirkungen menschlicher Aktivitäten. Einmal verschwunden, kehren sie möglicherweise nicht zurück und können aussterben.

Bildlegende

1: Ulmen-Baumschwamm

Rigidoporus ulmarius

Dieser krankheitserregende Pilz wächst vor allem auf Laubbäumen wie Ulmen. Die Porlinge sind in der Regel weißlich bis cremefarben, verfärben sich aber durch das Wachstum von Grünalgen oft grün. Viele Jahre lang war ein *Rigidoporus ulmarius* im Botanischen Garten von Kew (Großbritannien) mit einem Umfang von etwa fünf Metern der größte bekannte Pilz. Porlinge wachsen im Allgemeinen halbkreisförmig und weisen oft Wachstumsbänder auf.

2: Eichen-Leberreischling

Fistulina hepatica

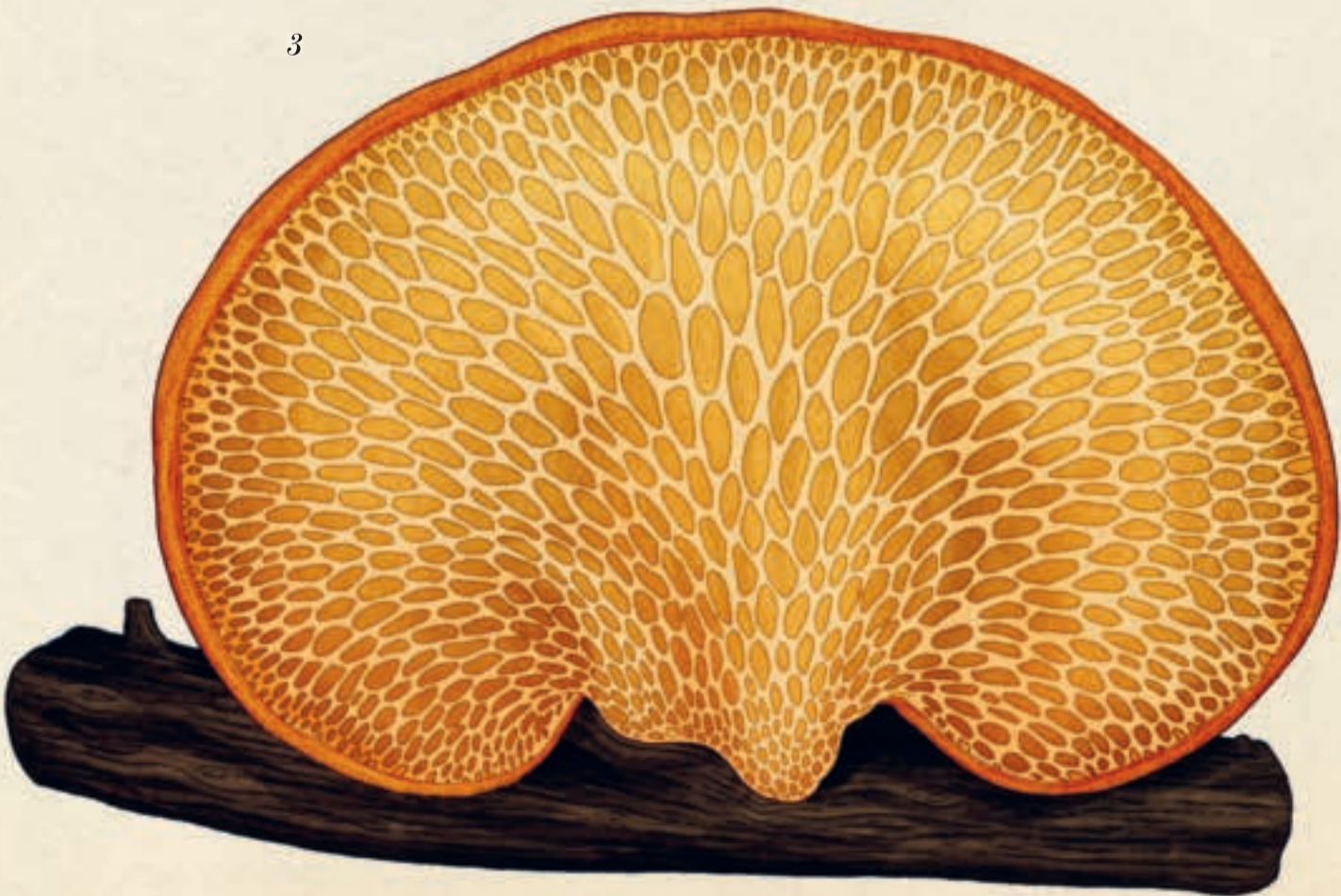
Dieser Pilz, der heute nicht mehr zu den Porlingen, sondern zu den Champignonartigen gezählt wird, hat das Aussehen von rohem Fleisch und wurde in der Vergangenheit tatsächlich aufgrund seiner Konsistenz als Fleischersatz verwendet. Die Oberseite ist rot, die Unterseite eine weiße Masse aus winzigen Röhren (eine Verkleinerung der typischen Lamellen).

3: Eichen-Zungenporling

Buglossoporus quercinus

Pilz-Unterseite

Dieser seltene Porling findet sich auf frei liegendem Kernholz von betagten Eichen in alten Waldgebieten und Weideland. Angesichts seines langsamen Wachstums, seiner Spezialisierung auf bestimmte Umweltbedingungen und der Tatsache, dass sein Lebensraum schwindet, ist dieser Pilz besonders schützenswert und steht auf der Roten Liste gefährdeter Arten der IUCN (International Union for Conservation of Nature).



Flechten

Flechten sind das Ergebnis einer sehr erfolgreichen, für beide Partner nützlichen Symbiose zwischen Pilzen (Mykobionten) und mindestens einem Photosynthese betreibenden Organismus (Photobiont): eine Alge, ein Cyanobakterium oder beides. Der Pilz erhält durch den Photobionten produzierten Zucker, der Photobiont erhält einen Lebensraum, Schutz und besseren Zugang zu Mineralstoffen. Tatsächlich bilden Flechten eine so gut funktionierende Einheit, dass sie historisch als eine einzige Art betrachtet wurden. Heute wissen wir, dass fast ein Fünftel aller bekannten Pilzarten Flechten bildet, die meisten von ihnen sind Schlauchpilze (Seite 5).

Flechten existieren in einer riesigen Vielfalt von Formen und Farben. Sie wachsen in krusten-, blatt-, strauch- oder haarartiger Gestalt auf allen Oberflächen, die sie finden können – auf Felsen, Rinde, Erde, sogar Autos! Im Vergleich zu anderen Gruppen wachsen Flechten extrem langsam (von weniger als einem Millimeter bis zu einigen Zentimetern pro Jahr), sind aber sehr langlebig: Untersuchungen gehen sogar von Jahrhunderten aus.

Flechten findet man fast überall auf der Erde: vom Wasser bis in die Wüste, von den Polen bis in die Tropen. Da sie empfindlich auf Umweltverschmutzung reagieren, sind sie ausgezeichnete Messgrößen für Luftqualität. Einige Flechten werden in Zahnpasta, Parfüm und Farbstoffen verwendet, andere zur Behandlung von Haut- und Atemwegserkrankungen. In Waldgebieten sind sie ein Nahrungsmittel für Rentiere und Karibus.

Bildlegende

1: *Cora pavonia*

Ein seltenes Beispiel für Flechten, bei denen der Mykobiont ein Ständerpilz (Basidiomycota) ist, der Photobiont ein Cyanobakterium, das Luftstickstoff binden kann.

2: *Placopsis gelida*

Beispiel für eine Symbiose von drei Partnern, einem Pilz und zwei Photobionten: eine Grünalge, die in den Pilzkörper (Thallus) eingebettet ist, und ein Stickstoff bindendes Cyanobakterium in getrennten Strukturen, die man Cephalodien nennt.

3: Sulcatflechte

Parmelia sulcata

Während viele Flechten empfindlich auf Umweltverschmutzung reagieren, vertragen einige Arten wie *Parmelia sulcata* Schwefeldioxid sehr gut.

4: *Letharia columbiana*

Wegen ihrer braunen Fruchtkörper heißt die Flechte im Englischen „Braun-ägige Wolfsflechte“. Wolfsflechten

wurden früher in Europa als Gift gegen Füchse und Wölfe eingesetzt.

5: Scheiben-Bartflechte

Usnea florida

Diese strauchartige Flechte mit hoher Empfindlichkeit gegenüber Luftverschmutzung endet oft in flachen Scheiben. Bartflechten (*Usnea*) enthalten Usninsäure: ein wirkungsvolles Antibiotikum und Antimykotikum gegen Hautinfektionen.

6: Goldaugenflechte

Teloschistes chrysophthalmus

Die Strauchflechte gedeiht auf Zweigen und hat leuchtend orange bewimperte Fruchtkörper. Der gelbe Farbstoff, dem sie ihren Namen verdankt, nennt sich Parietin.

7: Landkartenflechte

Rhizocarpon geographicum

Diese Flechte mit ihren schwarzen, becherförmigen Fruchtkörpern und der gelben Kruste wächst auf Felsen in großen Höhen, wo es wenig

Luftverschmutzung gibt. Sie wird zur Felsdatierung genutzt.

8: *Tephromela atra*

Krustenflechte mit schwarzen Fruchtkörpern

9: *Cladonia cristatella*

Cladonia-Arten bilden zwei Thallustypen: blättchen- oder schuppenartige und aufgerichtete Stängel (Podetien), die an ihrer leuchtend roten Spitze mit der sporentragenden Fruchtschicht Algen enthalten.

10: Heide-Flechtennabeling

Lichenomphalia umbellifera

Ein seltenes Beispiel einer Flechte als Symbiose eines Hutpilzes mit Algenzellen, die sich unten an der Basis befinden.

11: Grüne Kelchflechte

Calicium viride

Diese Art bildet ihre Sporen in einer losen Masse oben an einem Stängel, sodass sie wie Stecknadeln aussieht.

1



2



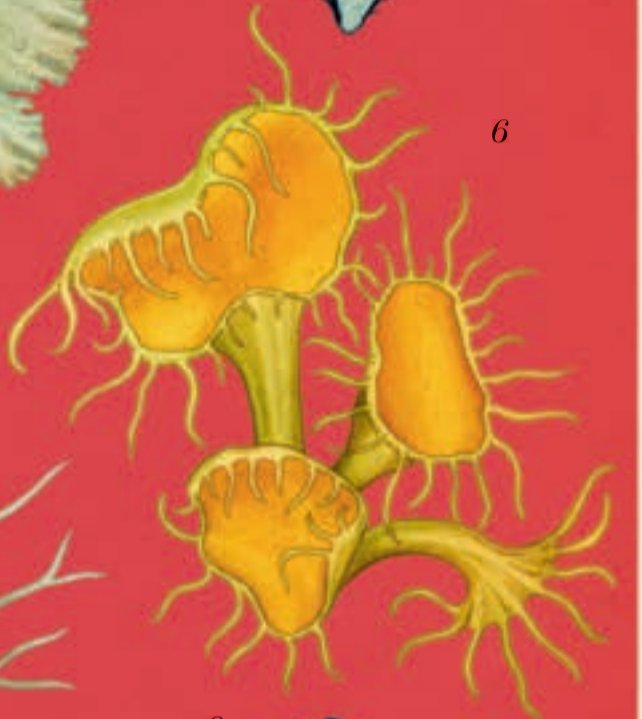
3



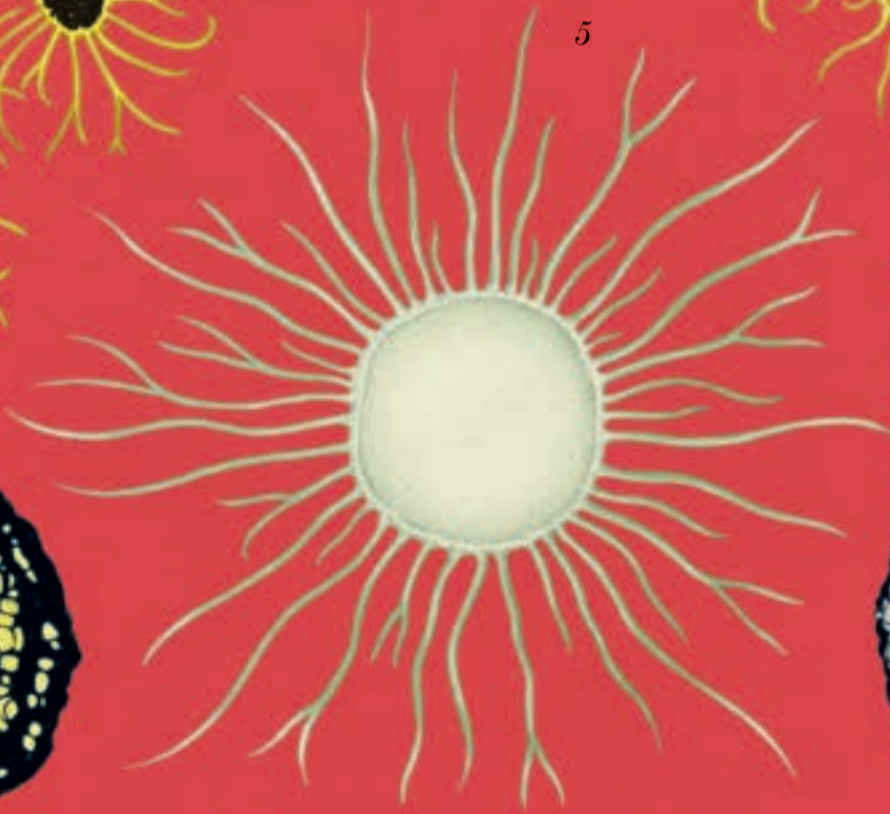
4



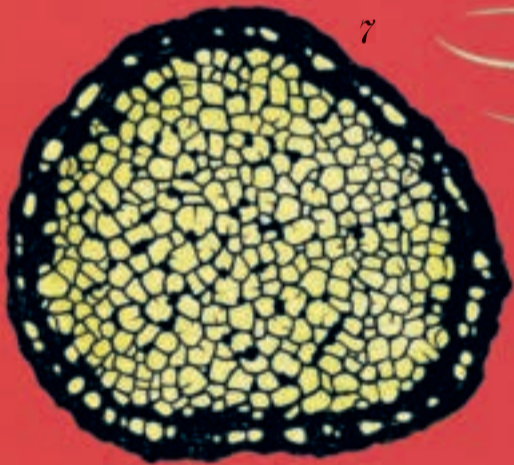
6



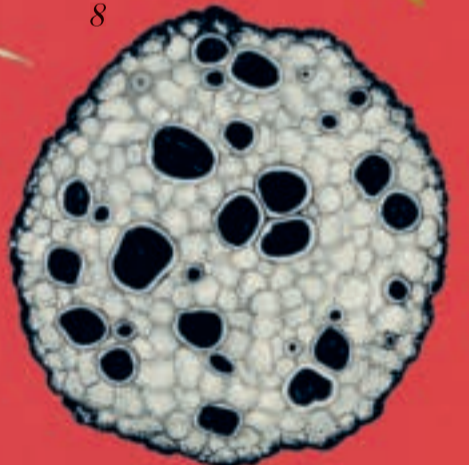
5



7



8



9



10



11



Pilze und Insekten

Es gibt Pilze, die Insekten befallen, ihnen schaden, sie infizieren oder sogar töten. Da sie natürlich in der Umwelt vorkommen, werden einige von ihnen zur sicheren, umweltverträglichen Schädlingsbekämpfung eingesetzt. Zum Beispiel verwendet man *Beauveria bassiana* gegen Termiten, Weiße Fliegen, Blattläuse und viele andere Arten, die Pflanzen schädigen. Die Sporen werden in einer Lösung gemischt und dann auf die befallenen Pflanzen gesprüht.

Eine besondere Gruppe insektenschädigender Pilze, die meist zur Gattung *Ophiocordyceps* gehören, ist als „Zombiepilze“ bekannt. Sie sind weltweit sowohl in tropischen als auch in gemäßigten Regionen zu finden. Die Pilze setzen Chemikalien in den Gehirnen der Insekten frei und übernehmen die Kontrolle über deren Körper. Die meisten Insekten haben ihre Nester unter der Erde, der Pilz aber sorgt dafür, dass sie höhere Stellen in Pflanzen und Bäumen aufsuchen und dann in ein Blatt oder einen Zweig beißen, um sich dort zu verankern. Jetzt wächst der Pilz blitzschnell im Körper des Insekts heran und bildet Fruchtkörper. Der dank des Insekts erreichte höhere Standort bedeutet für den Pilz, dass er seine Sporen weiter verbreiten kann.

Bildlegende

1: Chinesischer Raupenpilz

Ophiocordyceps sinensis

Dieser Pilz infiziert und tötet Raupen in den Himalaya-Regionen Nepals. Er wird in der traditionellen chinesischen Medizin unter anderem gegen Diabetes und als Entzündungshemmer verwendet. Mit der Zeit ist er seltener und sehr teuer geworden und durch Überernte in seinem Bestand gefährdet.

2: *Ophiocordyceps curculionum*

Dieser Pilz infiziert Rüsselkäfer (*Curculionidae*). Bis jetzt wurde er ausschließlich in tropischen Regionen Süd- und Mittelamerikas entdeckt.

3: *Ophiocordyceps humbertii*

Diese Art wurde erstmals im brasilianischen Regenwald gefunden und befällt Wespen. Der Pilz löst bei ihnen dasselbe Verhalten aus wie seine Verwandten *Ophiocordyceps unilateralis* und *Pandora formicae* bei Ameisen: Die Wespe fliegt auf einen Ast oder ein Blatt und verbeißt sich dort, woraufhin der Pilz schnell zu wachsen beginnt und Fruchtkörper bildet.

4: *Pandora formicae*

Die Art befällt Waldameisen und ist in großen Teilen Europas verbreitet. Hat der Pilz eine Ameise infiziert, verlässt sie die Kolonie. Forscher sind sich nicht einig, ob der Pilz die Ameise dazu bringt oder sie selbst die Kolonie zum Schutz ihrer Artgenossen meidet.

5: „Zombiepilz“

Ophiocordyceps unilateralis

„Zombiepilze“ geben Chemikalien ins Gehirn von Ameisen ab und bringen sie so dazu, auf einen hohen Ast zu klettern. Jetzt wächst der Pilz im Ameisenkörper heran und verstreut von der erhöhten Position aus seine Sporen.

6: Puppen-Kernkeule

Cordyceps militaris

Dieser Pilz befällt Raupen auf der gesamten Nordhalbkugel.

7: *Beauveria bassiana*

Dieser Pilz kommt weltweit im Boden vor und befällt Insekten und andere Gliederfüßer, die daraufhin pelzige weiße Stellen entwickeln. Er wird als Insektenbekämpfungsmittel gegen Termiten, Blattläuse und Käfer eingesetzt.



Lebensraum: Tropische Wälder

Wenn du einen tropischen Regenwald betrittst, wird dir neben dem geschäftigen Lärm der Insekten als erstes eine üppige, vielfältige Pflanzenwelt mit unendlich vielen Blattformen und Baumhöhen auffallen. Die Bäume wachsen mit 150 bis 200 Arten pro 10 000 m² sehr dicht, verglichen mit nur 5 bis 10 in gemäßigten Wäldern. Tropische Wälder sind das ganze Jahr über grün und haben keine ausgeprägten Jahreszeiten, sodass es keine herbstliche Pilzflut gibt. Stattdessen sind Pilze hier das ganze Jahr über vereinzelt zu entdecken. Trotzdem vermuten Wissenschaftler sie in großer Vielfalt: Wahrscheinlich gedeihen sechs- bis siebenmal so viele Pilze wie Pflanzen in einem Gebiet – eine aufregende Quelle unerforschter Arten!

Im Gegensatz zu borealen und gemäßigten Wäldern (Seite 18 und 32), in denen die Bäume fast immer Beziehungen mit Ektomykorrhiza-Pilzen eingehen (Seite 36–39), neigen die Wälder der Tropen dazu, sich mit wenigen Arten endomykorrhizischer Pilze zu verbinden: Hierbei dringt ein Teil der Hyphen des Pilzes in die Zellen der Wurzelrinde des Pflanzenpartners ein.

Die Blätter vieler tropischer Bäume leben mehrere Jahre lang und entwickeln einen Flickenteppich mikroskopisch kleiner Pilze, darunter flechtenbildende Arten (Seite 30). Riesige Baumstämme können von Mosaiken schattenliebender Krustenflechten überzogen sein, die teilweise in der Rinde leben. Währenddessen werden die riesigen Mengen Holz und Laubstreu auf dem Waldboden von Pilzen wie den farbenprächtigen *Cookeina*-Arten abgebaut.

Tropische Wälder sind enorm reich an Insekten, vor allem Käfer, von denen einige winzige Pilze haben, die wie kleine Pinsel aus ihrem Außenskelett herausragen, während in ihren Eingeweiden zahlreiche Hefen gefunden wurden, die für die Wissenschaft neu sind.

Bildlegende

1: Rosen-Seitling

Pleurotus djamor

Dieser Blätterpilz wird wegen seiner Farbe auch Flamingo-Seitling genannt.

2: *Letrouitia domingensis*

3: *Deflexula subsimplex*

Als Korallen werden neben Meereslebewesen auch solche Pilzarten mit strauchartig verzweigten Fruchtkörpern bezeichnet.

4: *Herpothallon rubrocinctum*

Diese Krustenflechte mit ihren kreisförmigen grünen und roten Streifen wächst auf Baumrinde in schattigen, feuchten Wäldern in tropischen und subtropischen Gegenden.

5: *Cortinarius iodes*

Ein Ektomykorrhiza-Pilz mit schleimigen violetten, gelblich gepunkteten Hüten

6: Violetter Lacktrichterling

Laccaria amethystina

Wie alle Lacktrichterlinge ist diese Art essbar und eignet sich mit ihrem milden Geschmack als Speisepilz.

7: Indigo-Reizker

Lactarius indigo

Bei Verletzung tritt beim Indigo-Reizker wie bei allen Milchlingen Saft aus – in seinem Fall ist die milchartige Substanz Indigoblau.

8: *Cytotrama asprata*

Dieser saprotrophe Pilz lebt auf Ästen und Stöcken in allen tropischen Regionen.

9: Blauer Rindenpilz

Terana coerulea

Dieser Rindenpilz erscheint als leuchtend blaue Kruste auf toten Ästen.

10: *Pycnoporus sanguineus*

Der Porling findet sich vorwiegend auf der südlichen Halbkugel auf Totholz.

11: Geschlossener Kelchbecherling

Gymnopus montagnei

12: *Cookeina speciosa*

(Seite 22)

13: *Lactocollybia aurantiaca*

14: *Marasmius haematocephalus*

15: Papageigrüner Saftling

Gliophorus psittacinus

