



VEREIN FÜR PILZKUNDE
BREMgarten UND UMGEBUNG
5620 BREMgarten

Pilzkurs 2003



Referenten:

Max Müller

Sepp Bättig

Pantaleo Leo

Bremgarten, 07.4.2003

PILZKUNDE

1. Die Stellung der Pilze im Pflanzenreiche und ihre Funktion in der Natur

Pflanzen enthalten in ihren Zellen Blattgrün(Chlorophyll) und bauen in einer sehr komplizierten Synthese (griech.: Zusammensetzung) aus anorganischen Stoffen ihren Pflanzenkörper in organischen Stoffen auf. Dank dem Blattgrün ist es ihnen möglich, mit Hilfe von LICHT, (daher der richtige Name Photosynthese) Stickstoff = N, Phosphor = P, Kali = K und weiteren Bodensalzen in organische Stoffe, wie: Stärke, Eiweiss, Zucker, Fett, Zellulose usw. umzuwandeln.

Pilze enthalten in den Zellen kein Blattgrün, auch grüne Pilze nicht. Daher benötigen Pilze auch kein Licht, für sie kann Licht sogar schädlich sein. Gezwungenermassen müssen die Pilze die ganze Materie ihres Pflanzenkörpers ausschliesslich aus organischen Stoffen beziehen. wie Lebewesen. Und obschon Pilze einen Thallus darstellen = Pflanzenkörperbrei dem Wurzeln, Stengel, Blätter, Blüten und Leitgefässe fehlen, werden sie trotzdem den Pflanzen zugeordnet, als chlorophyllfreie Pflanzen der Thallophyta. Die etwas isolierte Stellung ist aus Abb. 3 ersichtlich.

Grünpflanzen entziehen dem Boden anorganische Salze und verwandeln diese zur pflanzlichen Biomasse aus organischen Stoffen.

Der Naturbefehl lautet: "AUFBAU DER BIOMASSE"

Bei Pilzen ist genau das Gegenteil der Fall.

Hier lautet der Naturbefehl "ABBAU DER BIOMASSE"

Wenn man bedenkt, dass 90 % der pflanzlichen Biomasse nicht von Lebewesen verzehrt, sondern von Pilzen und anderen Mikroorganismen zersetzt und so dem Stoffkreislauf, sozusagen als natürliches Recycling, wieder zugeführt werden, lässt sich die enorme Wichtigkeit der Pilze leicht erkennen.

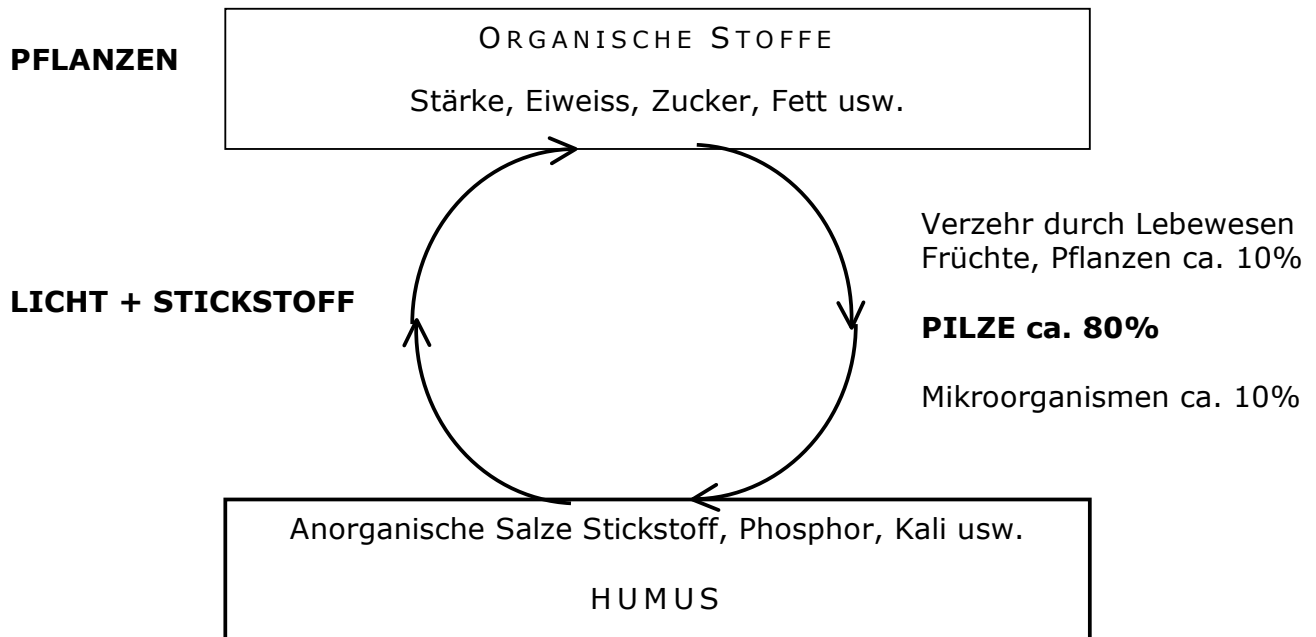
Zudem sind Pilze ausgesprochene "Schwerarbeiter", denn die gesamte Biomasse der Welt beträgt schätzungsweise jährlich ca. 70 Milliarden Tonnen. Wenn nun auch von Lebewesen 10% verzehrt werden, bleiben immer noch 63 Milliarden Tonnen abzubauenendes Material übrig. Verfrachtet auf Eisenbahnwagen à 20 Tonnen ergäbe sich eine Zuglänge, welche ca. 918 Mal am Aequator um die Erde reichen würde.

Und diese Riesenmasse sollte innert Jahresfrist abgebaut sein!

Einen kleinen Eindruck von einer Welt ohne Pilze bekommt man heute in der Antarktis. Müllhalden vollorganischer Abfälle überdauern auf dem kalten Kontinent unverändert eine

Menschengeneration. Eine Bananenschale beispielsweise ist erst nach mehr als zwanzig Jahren verfault.

Eine Modellrechnung zeigt, wenn alle Pilze ihre Zersetzungstätigkeit einstellen würden und die Photosynthese liefere unverändert weiter, würde alles Leben schon nach 20 Jahren auf der ganzen Erde zum Erliegen kommen.



Sofern es sich um organische Stoffe handelt, sind Pilze richtige Allesfresser. Weder Lebewesen, noch Pflanzen, noch Filme, noch optische Geräte, wie Mikroskope usw. selbst nicht einmal Pilze sind vor diesen Allesfressern sicher.

Weil die Pilze in der Lage sind, die vorher genannten Materialien in mineralische Bestandteile zu zerlegen, besitzen die Pilze im ökologischen Kreislauf eine Schlüsselstellung.

2. Wege der Nahrungsaufnahme bei Pilzen

Der Bezug von organischen Aufbaustoffen kann auf drei Wegen erfolgen, doch benützt ein bestimmter Pilz immer den gleichen Weg und daher kann man sie in drei Gruppierungen aufteilen.

1. Weg:

Die Nutzung erfolgt ausschliesslich aus toten Organismen, egal ob von Tieren, oder Pflanzen. Die meisten Pilze benützen diesen Weg und man nennt sie: Fäulnis- oder Humuspilze, in der Fachsprache Saprophyten.

2. Weg:

Durch Ausbeutung lebender Organismen und Schädigung bis zum völligen Zerfall derselben. Diese Pilze nennt man: Schmarotzer, in der Fachsprache Parasiten.

Als Untergruppe in diesem Bezugsweg zählen wir die sogenannten Fäulnis-Schmarotzer oder Saproparasiten. Diese Pilze können sich nur an toten Teilen noch lebender Körpern ansiedeln, z.B. abgestorbene Aeste, tote Rindenstücke, oder tote Blätter. Sie greifen aber bald auf den lebenden Teil über und schädigen diesen bis zum völligen Zerfall.

Dass der zweite Bezugsweg sofort ins Auge sticht ist verständlich. Schon die Bezeichnung Schmarotzer und Parasiten lassen nicht Gutes erwarten, aber hüten wir uns vor einer generellen Abstempelung zum Schädling. Als Schädling bezeichnen wir etwas, was unserem Geldbeutel schadet. Aber in der Natur ist vieles anders, schliesslich kennt die Natur nicht Kraut und Unkraut.

Zwar haben ca. 100 Pilzarten sich den Menschen als Nahrungsquelle ausgesucht, müssen sich aber meist mit den verhornten Zellen der obersten Hautschicht zwischen den Zehen begnügen, denn das Immunsystem verhindert bei Gesunden, dass sich die Pilze weiter ausbreiten. Wenn die Abwehr allerdings geschwächt ist, können sie durch die Luftröhre, oder über die Harnwege in den Körper eindringen, was im Extremfall zum Tode führt.

Ein Drittel aller Allergien werden durch Sporen von Schimmelpilzen verursacht. Ganze Ernten von Kartoffeln, Mais usw. können durch Pilze vernichtet werden.

Es gibt aber viele Pilze, welche sich um die menschliche Gesundheit verdient gemacht haben.

Das wattige weisse Geflecht von Pilzfäden, welches schon mit blossen Auge sichtbar ist, war schon im Mittelalter als Heilmittel bei eiternden Wunden bekannt. So ist zu lesen: "*Man bestreiche ein Stück Brot mit Butter und halte es möglichst feucht und warm. Wenn sich darauf eine grüne Schimmelschicht gebildet hat, mache man daraus eine Paste und streiche sie auf die Wunde.*" War das etwa gar ein Antibiotika? Jawohl.

Als im Jahre 1928 dem Arzt Alexander Flemming aus Unachtsamkeit ein Schimmelpilz in seine Bakterienkultur gelangte und die Bakterien am Wachstum hinderte, entdeckte er den Pilz *Penicillium notatum*, das weltberühmte Penicillin.

3. Weg:

Durch Verbindung mit einem anderen Organismus zu einer Lebensgemeinschaft.

Diese Verbindung nennt man Symbiose. (griechisch sym = miteinander, füreinander / bio = leben.)

z.B. Flechten.

Diese werden mit den extremsten Umweltsituationen fertig, nicht aber mit Umweltsituationen wie sie die Industriegesellschaft geschaffen hat.

Die Flechten sind zwei Organismen in einem: Grünpflanze und Pilz.

Das kontrollierte Zusammenleben ist nur dann gesichert, wenn beide Teile relativ gute Umweltbedingungen vorfinden, alleine aber nicht leben könnten. Hier spricht man von einer "Hungersymbiose"

Die Symbionten, wie man diese Pilze nennt, sind für sehr zahlreiche Pflanzen lebenswichtig z.B. Nadelbäume wie Föhren, Tannen, Lärchen, aber ebenso für viele Laubbäume wie Birken, Ahorn, Pappel usw.

Ohne Pilzfäden könnten Orchideensamen nicht einmal keimen, denn die Samen sind so klein und enthalten so geringe Mengen Pflanzenmaterial, dass keine Überlebenschance besteht.

Neuerdings weiss man, dass auch Mais, Sojabohnen, Tabak und Tomaten usw. auf die Mithilfe von Pilzfäden angewiesen sind.

Diese Wurzelverpilzung nennt man Mykorrhiza.

Man kennt zwei Arten von Mykorrhiza:

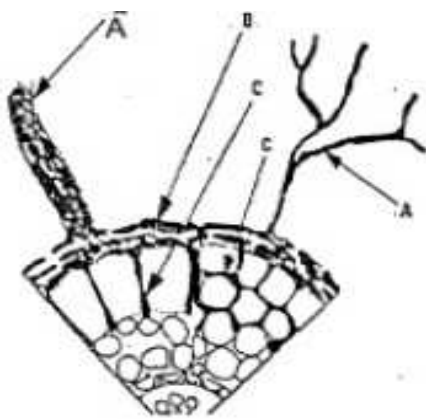
a) Ektomykorrhiza

Hier umspinnt das Pilzmyzel die Enden der verdickten Pflanzenwurzel mit einem feinen, aber dichtem, wattenförmigen Geflecht. Danach dringen die Pilzfäden zwischen den Wurzelrindenzellen ein und bilden dort ein weit verzweigtes Netz. Hier findet der Austausch statt. Der Pilz erhält verschiedene Kohlenhydrate, Zucker und Stärke, dafür erhält der Pflanzenpartner Stickstoff, Phosphor, Kalium, Calcium und weitere Mineralstoffe.

b) Endomykorrhiza

Bei dieser Art umspinnen die Pilzfäden die Wurzeln nicht, sondern dringen durch die Zellwände in die Zelle hinein und der Nahrungsaustausch kann erfolgen. Bei Bäumen ist diese Art sehr selten, aber bei $\frac{3}{4}$ aller Gräser und Getreidepflanzen anzutreffen.

EKTOMYKORRHIZA

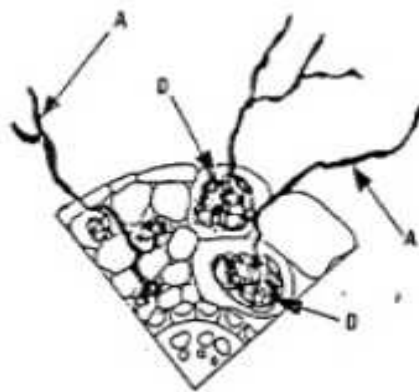


A : Myzelstränge

B : Wattenförmiges Geflecht, (Myzel) um die Endwurzeln eines Baumes.

C: Die Endhyphen dringen zwischen die Wurzelrindenzellen, aber nicht in die Zellen hinein.

ENDOMYKORRHIZA



A : Myzelstränge

D: Hier dringen die Endhyphen in die Pflanzenzellen hinein, sie bilden darin Knäuelchen (wie z.B. bei den Orchideen). In anderen Fällen sieht man eine feine Verzweigung des Myzels im Protoplasma der Pflanzenzellen.

3. Beschreibung und Klassifizierung von Waldpilzen

Die Beschreibung des Hutes

Bei der Beschreibung des Hutes muss man auf die folgenden Punkte achten.

1. Die Hutform

Gemäss den Abbildungen No. 1- 14 ist die Hutform leicht zu beschreiben, doch hat dies einen Haken. In den verschiedenen Entwicklungsstadien haben Pilze meistens auch verschiedene Formen, daher wenn möglich drei Exemplare beschreiben, ein junges, ein voll entwickeltes und ein altes Exemplar.

2. Die Hutgrösse

Die Grössenangaben beziehen sich normalerweise auf den Hut-Durchmesser von ausgewachsenen Fruchtkörpern. Angabe in cm.

3. Die Hutfarbe

Bei Pilzen sind die Farben sehr variabel und die Farbnuancen riesig. Junge Fruchtkörper zeigen eine andere Farbe als ältere, nasse, eine andere als trockene usw. Speziell zu beachten sind Farbveränderungen bei Druck, oder Bruch, dann ist der Rand vielleicht heller, oder dunkler als die übrige Fläche, oft sind Fruchtkörper typisch gefleckt oder weisen verschiedenfarbige Zonen auf.

4. Die Hutbekleidung

Die Ausbildung der Hutoberfläche liefert wichtige Unterscheidungsmerkmale.

(Abbildungen Nr. 15- 20)

Bei gewissen Pilzen sammelt sich das Regenwasser in der Randzone und diese erscheint dann dunkler gefärbt. Ein solcher Pilz wird als hygrophan bezeichnet. Dann gibt es auch noch bereifte Hüte, d.h. sie sind von einem sehr feinem staubähnlichen "Reif" überzogen. z.B. Zigeuner.

5. Die Huthaut

Die Huthaut kann schleimig, schmierig, oder trocken, filzig, wollig, behaart oder gummiartig sein. Dann ist sie abziehbar, vielleicht nur teilweise, oder gar nicht. Meistens reicht sie genau bis zum Hutrand, sie kann aber auch etwas zu kurz sein → Mini. Ragt sie aber über den Hutrand hinaus bezeichnet man sie als vorstehend. (Abb. 21a)

6. Der Hutrand

Der Hutrand kann scharf oder stumpf und sonst ganz verschieden ausgebildet sein. (Abbildung Nr. 22- 32) Der Hutrand wird als gerieft bezeichnet, wenn er mit feinen Strichen versehen ist. (Abb. Nr. 32.) Bei sehr dünnfleischigen Pilzen kommt es vor, dass der Rand als gerieft erscheint, wenn man ihn gegen das Licht hält. In diesem Fall bezeichnet man den Hutrand als durchscheinend gerieft.

7. Das Hutfleisch (Huttrama)

Um das Hutfleisch untersuchen zu können, muss man den Pilz in seiner Längsrichtung durchschneiden. Sofort die Farbe feststellen und scharf auf mögliche Veränderungen an der Luft achten. Vielleicht quillt eine farblose Flüssigkeit oder eine Milch heraus. Auch auf evt. Farbveränderungen bei diesen Flüssigkeiten achten. Dann wird die Beschaffenheit des Fleisches festgestellt, ist es weich, oder hart, faserig, knorpelig, brüchig, oder elastisch, schwammig, wässrig, trocken, zäh, holzig oder korkig.

Dann versucht man durch Beschnuppern den Geruch festzustellen.

Zum Schluss zerkaue ein kleines Stückchen und spucke es wieder aus. Ist der Geschmack mild, oder scharf, süß oder bitter, vielleicht ist er auch im Hals kratzend?

Hutformen

Die Abbildungen der Hutformen folgen

Die Beschreibung des Stiels

1. Stielbefestigung, Stielansatzpunkt. (Abbildungen Nr. 1- 6)

Meistens sind Hut und Stiel fest miteinander verwachsen. Dann nennt man den Pilz als homogen gebaut. Andere Pilze sind aber heterogen gebaut, d.h. weil zwischen Hut und Stiel eine speziell gebaute Zwischenschicht besteht, lassen sich Hut und Stiel mehr oder wenig, gut (Abkürzung +/-) voneinander trennen.

Bei vielen Hutpilzen ist der Ansatzpunkt des Stieles (Stielspitze +/- genau in der Mitte des Hutes, d.h. zentral gestielt. Manchmal befindet sich der Ansatzpunkt zwischen Hutmitte und Hutrand, dann nennt man das exzentrisch. Es gibt aber Pilzarten, bei denen sich der Ansatzpunkt am Hutrand befindet, dann ist er seitlich oder lateral gestielt. Fehlt der Stiel gänzlich, dann ist der Pilz ungestielt.

2. Stielformen. (Abbildungen Nr. 7- 15)

Ist ein Stiel von oben bis unten +/- gleich dick, nennt man ihn zylindrisch. Er kann auch gegen oben dünner werden also nach oben verjüngt sein. Wird er nach unten dünner, so nennt man das ausspitzend oder zugespitzt. Ist er aber an beiden Enden zugleich verjüngt, so ist er spindelig.

Die Ausdrücke wie bauchig, keulig, verdreht, fadenförmig usw. erklären sich von selbst, sonst sind in den Abbildungen weitere Angaben ersichtlich.

3. Stielfarbe

Hier gilt dasselbe wie bereits unter Hutfarbe beschrieben.

4. Stieloberfläche, Stielbekleidung (Abbildungen Nr. 16- 24)

Ganz unterschiedlich kann die Stieloberfläche sein: z.B. kah! oder behaart, trocken, feucht oder schmierig, glatt, gerillt, gefurcht, bereift, mehlig, körnig, faserig, runzelig, grubig, genetzt, flockig oder schuppig. Genattert ist ein Stiel wenn die Stielhaut infolge Streckung des Stieles rundum reißt und unförmige zackige Gürtel entstehen. Sind diese Bänder aber sehr klar, fast ohne Querrisse heisst das gegürtelt.

5. Stielfleisch, Konsistenz der Stieltrama. (Abbildungen 25 und 26)

Der Stiel kann hart oder weich, steif oder biegsam, brüchig oder gebrechlich, holzig, korkig oder zäh sein. Man unterscheidet auch fleischige, knorpelige, borstenartige oder faserige, hohle oder volle Stiele. Ist ein Stiel hohl, aber die Höhlung fast wie Holundermark gefüllt, bezeichnet man den Stiel als ausgestopft, befinden sich im Hohlraum Querwände, spricht man von einem

gekammerten oder zellig-hohlem Stiel. Kann man im Stielfleisch eine härtere Aussenschicht feststellen, so ist der Stiel berindet.

6. Stielbasis und Reste der äusseren Hülle. (Abbildung 27- 35.)

Die Stielbasis kann ganz typisch stumpf, rübenförmig, ausspitzend oder wurzelnd (ist natürlich keine Wurzel, sieht nur so aus.) oder knollig sein. Dann sieht die Knolle wie abgesetzt aus, das heisst sie ist gerandet knollig. An diesem Rändlein können Reste sein, welche auf eine allgemeine Hülle hinweisen, dann kann die Basis lappig-bescheidet., warzig-gequertelt oder beschnitten sein. Es ist aber auch möglich, dass der Pilz aus einem Dauermyzel genannt Sklerotium entspringt.

7. Reste der inneren Hülle, Ring, Manschette. (Abbildungen 36- 40.)

Wenn der Pilz eine innere Hülle aufweist, kann sie spinnwebartig(haarschleierförmig), schleimig, oder häutig sein. Diese Hüllreste bilden am Stiel einen haarförmigen, schleimigen, flockigen, oder häutigen Ring, und dieser kann aufsteigend, hängend, verschiebbar, doppelt, glatt oder gerieft, sehr vergänglich, also flüchtig sein.

Stielformen

Die Abbildungen der Stielformen folgen.

Die Beschreibung der Lamellen oder Blätter.

Die **Lamellenstärke**, verglichen mit der Dicke des Hutfleisches, kann schmal oder breit, aber auch sichelförmig., dreieckig, bauchig oder gerade sein.

Ein Querschnitt durch eine Lamelle zeigt die Dicke der Lamelle.

Sie kann sehr dick, wie z.B. beim Dickblättrigen Schwarztaubling (*Russula nigricans*), dünn wie z.B. bei Champignons, (*Agaricus*) oder sehr dünn, wie z.B. beim Schopftintling, (*Coprinus comatus*) sein.

Die **Konsistenz** ist ebenso unterschiedlich: spröde bis brüchig wie bei vielen Täublingen und Milchlingen, dann aber weiche, biegsame wie z.B. bei Wulstlingen (*Amanita*), zähe wie z.B. beim Aniszähling (*Lentinellus cochleatus*) oder korkig bis holzige wie z.B. beim Zaunblättling, (*Goeophyllum sepiarium*) oder Rötender Tramete, (*Daedaleops confragosa*).

Am allerwichtigsten ist der **Lamellenansatz**, d.h. die Art und wie die Nahtstelle zwischen Lamellen und Stiel aussieht. Man nennt dies Lamellenhaltung. Diese kann frei, frei und hinten abgerundet, angeheftet, angewachsen, breit angewachsen, herablaufend, ausgebuchtet und mit Zahn herablaufend, oder fast dreieckig sein.

Damit der Lamellenansatz bzw. die Lamellenhaltung richtig beurteilt werden können, ist es vielleicht notwendig, den Fruchtkörper der Länge nach mit einem Messer zu durchschneiden. Da diese Merkmale erstaunlich konstant sind, lassen sich einzelne Gattungen, aber auch ganze Familien klassieren. So haben z.B. Wulstlinge (*Amanitaceae*) freie, Rötlinge (*Entolomataceae*) angewachsene, Ritterlinge (*Tricholoma*) ausgebuchtete Lamellen.

Die **Lamellenschneide** kann ganz verschieden ausgebildet sein z. B.: scharf, glatt, gezähnt, gesägt, gekerbt, bewimpert oder sogar gespalten. Wiederum kann die Lamellenschneide eine andere Farbe aufweisen als die Lamellenfläche. Um aber die Schneide untersuchen zu können benötigt man eine Lupe (8- oder 10fach) Tip: man hängt die Lupe an eine Schnur, welche man um den Hals hängt, das bewahrt vor Verlust.

Selbstverständlich spielt die **Lamellenfarbe** eine grosse Rolle, haben z.B. Knollenblätterpilze, junge und alte weisse Lamellen, Champignons hingegen sind ganz jung blassrosa, dann werden sie braun und schliesslich fast purpurschwarz. Dann gibt es Pilzarten bei denen die Lamellen gescheckt sind. Diese Farbveränderungen stehen im Zusammenhang mit der Sporenreife. So haben Knollenblätterpilze weisse Sporen, daher bleiben die Lamellen unverändert weiss. Champignons dagegen besitzen purpurbraune Sporen, welche im unreifen Zustand ganz schwach gefärbt sind, daher der Farbwechsel.

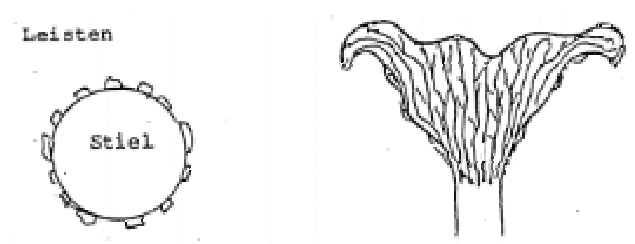
Düngerlinge haben zwar schwarzes Sporenpulver, aber die Sporen reifen ungleichmässig, daher sind die Lamellen scheckig.

Eine andere Verfärbung ist möglich durch Verletzung. So sind die Lamellen des kahlen Kremplings (Paxillus involutus) olivocker, berührt man sie, werden sie sofort braunfleckig. Auf alle diese Details ist bei der Pilzbeschreibung zu achten.

Die Abbildungen der Lamellenformen folgen

Die Beschreibung der Leisten

Die Leisten sehen aus wie Lamellen, sind aber kaum breiter als dick und laufen wie bei Trichterlingen oft weit am Stiel herab. Sie sind stark gegabelt und verästelt. siehe Abbildung



Die Beschreibung der Röhren

Die Röhren sind, wie der Name bereits sagt, senkrechtgestellte, rohr-ähnliche Gebilde. Die Öffnungen nennt man Poren und diese können die verschiedensten Formen haben. z.B. eng, weit, eckig, rund, rundlich, rhombisch = maschenartig in die Länge gezogen, labyrinthisch. Bei Lamellen spricht man von der Breite, bei Röhren dagegen von Länge der Röhren, oder Dicke des Röhrenfutters.

Die Anheftungspunkte am Stiel werden mit den gleichen Ausdrücken wie bei Lamellen beschrieben.

Beachtet werden muss ganz speziell die Verfärbung der Poren = Röhrenmündungen bei Berührung oder Verletzung.

Die Abbildungen der Röhrenformen folgen