

Die Champignonsverwandten (Agaricaceae)

Teil 1: Die dunkelsporigen Champignonsverwandten

JEAN-PIERRE MONTI & YVES DELAMADELEINE • ÜBERSETZUNG: N. KÜFFER

Sporensport

(Fortsetzung von SZP 97 (2) 2019)

Am Morgen waren Sporelle und Sporil noch ganz benommen. Kein Wunder, denn die Gefühls-Achterbahn vom Vorabend wirkte immer noch nach. Und wiederum ist es eine frische Brise, die sie weckt und dann ein Sonnenstrahl, der das Blatt, auf dem sie sitzen in goldenes Licht taucht. Sporelle versucht sich zu drehen, doch vergebens. Sie klebt fest an ihrem Untergrund und ihre unkoordinierten Bewegungen zeigen keine Wirkung. Zitternd, beginnt sie wieder zu weinen: «Was wir nur aus mir werden?»

«Eins, zwei, eins, zwei», hört sie plötzlich. Es ist Sporil, der seine morgendliche Gymnastik wieder aufgenommen hat und sich so wärmt.

«Du solltest es so machen wie ich», meint er, «Sport hält fit, lässt Hoffnung aufkommen und gibt Mut!»

Sporelle ist nicht überzeugt, aber nach einigen Bewegungen merkt sie, dass sie tatsächlich weniger friert. Es ist nun der Moment ihren Reisegefährten näher kennen zu lernen. Sie erzählt von ihrer letzten Unterhaltung mit der Familie vor zwei Tagen. Es war mit ihrer – Schwester, ihrem +Bruder und mit ihrem –Bruder. Sie unterhielten sich über die letzten Instruktionen, die sie vor ihrem Abflug bekamen. Aber was bedeutete der Satz «Wartet am Ende eurer Reise, dass man euch die erste Schicht entfernt. Werdet nicht ungeduldig, das kann dauern».

«Ich habe diese Anweisung auch er halten», ergänzt Sporil erstaunt, «aber sie kam von einem viralen Briefträger an mich, meine drei Brüder und meine vier Schwestern. Wo sie wohl sein mögen?»

Und wieder setzt Stille ein. Die beiden Freunde sinnieren über ihr Schicksal. Warten. Warten auf diesem Blatt, das sich leicht in der morgendlichen Brise bewegt. Die Sonne hat sich bewegt.

Einige dumpfe Geräusche sind zu vernehmen. Sie nähern sich. Ein warmer Hauch lässt Sporelle und Sporil zusammenzucken. Doch die Ruhe kommt zurück und wenig später neigt sich zu zweiten Mal die Nacht über die Wiese. Während der Nacht erschreckt dieser warme Hauch mehrmals die beiden beängstigten Freunde. Das letzte Mal nur vor zwei Minuten... (Fortsetzung folgt).

Beobachtungen und Erklärungen

Bei den Pilzen bildet eine gekeimte Spore einen Thallus*, bestehend aus haploiden Zellen (siehe «Die Seite für den Anfänger 2» SZP 3-2016 und «Die Seite für den Anfänger 8» SZP 1-2018). Bei den Ascomyceten können aus diesem Thallus Konidiophoren* wachsen, die Konidiosporen, also haploide Sporen, produzieren. Manchmal entwickeln sich grössere Konidien, die zu gefingerten Auswüchsen heranwachsen, so genannten Rezeptakeln, ebenfalls aus haploiden Zellen. Wenn sich eine Konidie aus demselben Thallus auf ein solches Rezeptakulum trifft, passiert nichts. Eine Konidie, entstanden in einem anderen Thallus derselben Art, kann in manchen Fällen mit dem Rezeptakulum verschmelzen (statistisch gesehen in 50% der Fälle). Weil es zwischen den beiden Thalli nur wenige Unterscheidungsmerkmale gibt, sprechen die Biologen nicht von Geschlechtern, sondern eher von Kompatibilitätsfaktoren. So ist eine Verschmelzung einer Konidiospore + nur mit einem Rezeptakulum mit einem

Kompatibilitätsfaktor - möglich. Die daraus entstehende Zelle besitzt zwei Kerne + und -, die im Ascus verschmelzen. Nach einer Meiose und gleich daran anschliessend Mitose, entstehen acht Ascosporen, vier mit Kompatibilitätsfaktor + und vier mit Kompatibilitätsfaktor -. Die Mehrzahl der Ascosporen nennt man denn auch heterothallisch bipolar, d.h. dass zwei unterschiedlichen Thalli existieren, einer + und einer -.

Auch bei den Basidiomyceten gibt es heterothallisch bipolare Arten, wie beispielsweise der Champignon de Paris. Bei einigen Arten jedoch gibt es zwei Kompatibilitätsfaktoren mit jeweils zwei Polen A und a, B und b. Von den 16 möglichen Kombinationen (Abb. 1) erfüllen nur vier die Bedingung, dass die beiden Faktoren von unterschiedlichen Polen stammen müssen (25 %). Dieses Beispiel illustriert, warum man nicht mehr von Geschlechtern, sondern von Kompatibilitäten spricht.

Fig. 1 Combinaisons dans le cas d'une espèce hétérothallique tétrapolaire

Abb. 1 Mögliche Kombinationen bei den heterothallischen, bipolaren Arten

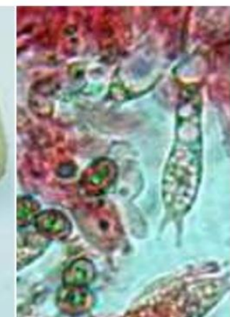
1^{er} facteur de compatibilité: A ou a | 1. Kompatibilitätsfaktor: A oder a
2^{er} facteur de compatibilité: B ou b | 2. Kompatibilitätsfaktor: B oder b
Fusion réussie | erfolgreiche Kreuzung

Contenu des spores Sporenhalt	AB	Ab	aB	ab
AB	AABB	AABb	AaBB	AaBb
Ab	AABb	AAbb	AaBb	Aabb
aB	AaBB	AaBb	aaBB	aaBb
ab	AaBb	Aabb	aaBb	aabb

Fig. 2 *Agaricus campestris*
Abb. 2 Wiesen-Champignon (*Agaricus campestris*)



Fig. 3 *Agaricus bisporus*: baside t
Abb. 3 zweisporige Basidie



Immer wieder gibt es jedoch schöne Überraschungen: bei einigen Zärtlings-Arten (*Psathyrella*), fand man drei Kompatibilitätsfaktoren, was die Anzahl möglicher Kombinationen auf 64 erhöht, wovon 8 ein diploides Mycel bilden aus dem dann Fruchtkörper wachsen können (12,5 % der Kombinationen).

Und als Tüpfchen auf dem i gibt es Arten, bei denen sich die Kompatibilitätsfaktoren nicht in der Meiose trennen, so dass aus allen keimenden Sporen ein diploides Mycel entsteht, das Fruchtkörper bilden kann. Diese Form nennt man Homothallie. Ein Beispiel ist der Grosssporige Dungkintling (*Coprinus sterquilinus*, Abb. 20), von dem später noch die Rede sein wird.

Die dunkelsporigen Champignons- verwandten

In der Familie der Champignonverwandten stehen die Champignon oder Egerlinge, deren Sporen sehr dunkel gefärbt sind, normalerweise sepia*-braun oder schwarz und die Schirmlinge im weiteren Sinn, die in viele Gattungen aufgespalten sind, deren Sporen hell sind. Sie werden Thema eines separaten Artikels sein. Seit neuesten ist die Gattung *Coprinus* auf zwei Arten reduziert und wird in diese Familie gestellt, während alle andern Tintlinge neu zur Familie der Zärtlingsverwandten (*Psathyrellaceae*) gehören.

Die Gattung Agaricus

Zuerst befassen wir uns mit den Echten Champignons. In einer fernen Vergangenheit wurde der Begriff *Agaricus* für viele verschiedene Pilze gebraucht, wie Wulstlinge, Porlinge und sogar Morcheln und einige mehr. Zurzeit sind damit nur die Champignons gemeint. Ihre wichtigsten Merkmale sind freie Lamellen, die zuerst rosa oder weiss-rosa sind, später mit der Sporenreife mehr violett-schwarz bis sepia* werden. Auch die Dachpilzverwandten (*Pluteaceae*) besitzen freie Lamellen, die zuerst weiss sind und sich mit der Reife rosa verfärben, die jedoch rosa bleiben, sich also nicht schwarz verfärben. Der Fuss der Egerlinge trägt einen Ring, dessen Form oft zur Bestimmung herangezogen wird. Das weisse Fleisch kann sich nach einem Schnitt verfärben, entweder gelben oder rötlich, was ebenfalls ein wichtiges Bestimmungsmerkmal ist.

Die Gattung *Agaricus* enthält mehrere Arten, die noch schwierig zu fassen, also auch schwierig zu bestimmen sind. Es ist eine uniforme Gattung, die mehr Gemeinsamkeiten als Unterschiede kennt. Sie wird in verschiedene Sektionen unterteilt, die nicht immer einfach zu erkennen sind. Zudem unterscheiden sich diese Sektionen oft von einem Bestimmungsbuch zum nächsten. Dies beweist einmal mehr, dass die Mykologie eine sich im Wandel befindende Wissenschaft ist! Beispielsweise zeigt sich dies in der Beschreibung der Lebensweise: Galli (2004) meint einige Arten leben saprophytisch, wie z.B. der Braune Zweispor-Champignon (*A. bisporus*), andere hingegen wachsen mykorrhizisch wie der Wald-Champignon (*A. silvaticus*). Eyssartier & Roux (2011) hingegen schreiben alle Arten seien saprophytisch.

So wie bei den vorangegangenen Folgen halten wir uns an die Einteilung von Bon (2004). Es folgen nun einige der häufigen Egerlinge, die recht einfach zu erkennen sind.

Sektion *Agaricus*

Der häufigste der wilden Champignons ist der Wiesen-Champignon (*A. campestris*, Abb. 2). Je nach Umweltbedingungen kann er in grosser Zahl in Weiden gedeihen, wo man ihn schon vom weitem als weisse Punkte im grünen Gras stehen sieht. Sein nach unten verjüngter Fuss trägt einen zarten, membranösen Ring. Sein Fleisch rötet selten leicht und er verströmt den typischen Champignon Geruch.

Der Braune Zweispor-Champignon (*A. bisporus*) steht dem Wiesen-Champignon sehr nahe. Er wird massenweise kultiviert, in der Natur ist er jedoch extrem selten. Seine Basidien tragen nur zwei Sporen (im Unterschied zu den anderen, die vier tragen), daher auch sein Name (Abb. 3). Es gibt zwei Varietäten: eine weisse *A. bisporus* var. *albidus* (Abb. 4), die am meisten verkauft wird, und eine braune *A. bisporus* var. *bisporus* (Abb. 5).

Fig. 4 *Agaricus bisporus* var. *albidus* (variété blanche)
Abb. 4 Zweispor-Champignon, weisse Varietät

Fig. 5 *Agaricus bisporus* var. *bisporus* (variété brune)
Abb. 5 Zweispor-Champignon, braune Varietät

Fig. 6 *Agaricus bitorquis*
Abb. 6 Stadtchampignon



Der Stadtchampignon (*A. bitorquis*, Abb. 6) ist wenig häufig und durch seinen Wuchsort charakterisiert: er wächst an harten bis sehr harten Stellen, wie Asphalt oder gestampfte Erde. Er trägt einen doppelten Ring (Abb. 7).

Auch der Sommer-Champignon (*A. aestivalis*, Abb. 8) ist ziemlich selten und der früheste in der Gattung. Ausser den rosa Lamellen ist der Fruchtkörper weiss, manchmal ist der obere Teil des Stiels leicht rosa gefärbt. Mit einer sehr guten Nase kann man einen schwachen Anis Geruch wahrnehmen. Weitere wichtige Bestimmungsmerkmale: der lange und regelmässig zylindrische Fuss sowie der feine und zerbrechliche Ring, von dem meist nur noch Überreste vorhanden sind.

Sektion *Sanguinolenti*

Champignons aus dieser Sektion haben ein mehr oder weniger schnell rötendes Fleisch, oft braune, die Huthaut bedeckende Schuppen und einen häutigen Ring. Das Röten hängt vom

Alter des Fruchtkörpers ab und von seinem Wassergehalt (wie das Gilben in den Sektionen *Arvenses* und *Xanthodermatei*). Oft in Gruppen wachsend und im Allgemeinen in Nadelwäldern findet man den Wald-Champignon (*A. silvaticus*, Abb. 9); ein sehr guter Speisepilz, jedoch oft von Insektenlarven zerfressen. Er ist nicht leicht von anderen «blutenden» Arten zu unterscheiden, wie beispielsweise dem Grosssporigen Blutchampignon (*A. haemorrhoidarius*), einzig mikroskopische Merkmale führen zu einer sicheren Bestimmung.

Fig. 9 *Agaricus silvaticus*
Abb. 9 Wald-Champignon (*Agaricus silvaticus*)



Fig. 10 *Agaricus squamulifer*
Abb. 10 Rötender Riesenchampignon (*Agaricus squamulifer*)



Den Rötenden Riesenchampignon (*A. squamulifer*, Abb. 10) erkennt man an den hellen Schuppen, die den Hut und den Stiel unterhalb des doppelten Ringes bedecken. Sein Fleisch rötet beim Zerschneiden, besonders im oberen Teil des Stiels. Diese Art steht *A. benesii* sehr nahe, manchmal wird dieser auch als Synonym angesehen, hat aber einen knolligen Fuss und kleinere Sporen.

Fig. 11 *Agaricus semotus*
Abb. 11 Weinrötlicher Zwerg-Champignon



Fig. 12 *Agaricus arvensis*
Abb. 12 Schafchampignon (*Agaricus arvensis*)



Fig. 13 *Agaricus silvicola*
Abb. 13 Dünnefleischiger Anis-Champignon



Sektion *Minores*

In dieser Sektion stehen die kleinen zartstieligen Champignons mit kleinen Sporen, kaum länger als 6 µm. Die häufigste Art ist der Weinrötliche Zwerg-Champignon (*A. semotus*, Abb. 11), auf dessen Huthaut man einige purpurfarbene Fasern sehen kann.

Sektion *Arvenses*

Hier findet man die Arten mit mehr oder weniger langsam gilbendem Fleisch und Anis- oder Bittermandelgeruch. Sie sind mittelgross bis sehr gross. Sie tragen einen doppelten Ring:

der obere Teil ist häutig, der untere ist geteilt in Fetzen oder Flocken verschiedener Form und Grösse, immer aber gut sichtbar.

Der ganz weisse Schafchampignon (*A. arvensis*, Abb. 12) besitzt einen sehr charakteristischen häutigen Doppelring unterhalb einer gezähnten Zone, wie bei einem Zahnrad. Zudem verströmt er einen feinen Anis-Geruch. Im Inneren der Stielbasis bräunt das sonst weisse Fleisch mit dem Alter.

Einen häufig bei Berührung oder im Alter gilbenden oder bräunenden Fruchtkörper kennzeichnet den Dünnfleischigen Anis-Champignon (*A. silvicola*, Abb. 13). Er hat einen stark anisartigen Geruch und wächst schlank. Er trägt einen feinen, aber weiten Ring, mit einigen Flocken auf der Unterseite und sein Fuss ist leicht knollig, aber nicht gerandet.

Der Doppelgänger des Dünnfleischigen Anis-Champignon ist der Schiefknollige Anisegerling (*A. essettei*, Synonym: *A. abruptibulbus*, Abb. 14 ein Aquarell von Henri Essette), der sich makroskopisch nur durch seine markante Knolle unterscheidet.

Fig. 14 *Agaricus essettei*
Abb. 14 Schiefknolliger Anisegerling

Fig. 15 *Agaricus macrosporus*
Abb. 15 Grosssporiger Champignon

Fig. 16 *Agaricus augustus*
Abb. 16 Riesen-Champignon



Der Grosssporige Champignon (*A. macrosporus*, Abb. 15) ist ein massiger Pilz, der 30 cm im Durchmesser erreichen kann. Er besitzt einen unregelmässig flockigen Ring und wächst normalerweise in Weiden, wo man ihn schon von Weitem sieht.

Eine stolze und bemerkenswerte Gestalt hat der Riesen-Champignon (*A. augustus*, Abb. 16). Er ist mittelgross bis gross und trägt einen Hut der mit kleinen, goldig roten Strähnen durchsetzt ist. Sein festes und weisses Fleisch, das bei Druck ein bisschen gilbt, verströmt einen feinen zyanidartigen Geruch nach Bittermandeln. Die jungen Lamellen sind eher weisslich als rosa. Er galt als guter Speisepilz, man weiss allerdings seit einigen Jahren, dass er eine mutagene* Substanz enthält. Somit gilt er heute als Giftpilz, obwohl die schädlichen Auswirkungen erst nach mehreren Jahren sichtbar werden.

Sektion *Xanthodermatei*

Diese Sektion enthält alles giftige Arten mittlerer Grösse, die bei Schnitt rasch gilben, besonders an der Stielbasis und einen unangenehmen Geruch nach Phenol, Tinte oder Jod verströmen.

Der Karbol-Champignon (*A. xanthoderma*) ist der häufigste dieser Sektion. Er wird manchmal mit dem Wiesen Champignon verwechselt, denn die beiden können zusammen vorkommen; sie sind beide praticol*. Oft haben Pilzkontrolleure viel Arbeit, denn sie müssen jedes Exemplar prüfen. Um das Gilben zu beobachten, genügt es ein frisches Exemplar mit dem Nagelrücken zu reiben (Abb. 17).

Der weniger häufige Perlhuhn-Champignon (*A. praeclaresquamosus*, Synonym: *A. meleagris*, Abb. 18) trägt einen mit kleinen Schüppchen besetzten Hut, wächst aber im gleichen Habitat.

Fig. 17 *Agaricus xanthoderma*
Abb. 17 Karbol-Champignon (*Agaricus xanthoderma*)



Fig. 18 *Agaricus praeclaresquamosus*
Abb. 18 Perlhuhn-Champignon (*Agaricus praeclaresquamosus*)



Die Tintlinge (Gattung *Coprinus*)

Die beiden aktuell in die Gattung *Coprinus* gestellten Arten sind der Schopftintling (*C. comatus*, Abb. 19) und der Grosssporige Dingtintling (*C. sterquilinus*, Abb. 20). Der Schopftintling ist einfach zu erkennen mit seinem zylindrischen Hut und seinem Ring, der bis zum Boden reicht. Der Grosssporige Dingtintling ist wie eine Replik des Schopftintlings, nur kleiner. Zwei Merkmale unterscheiden sie jedoch: die doppelt so grossen Sporen beim Grosssporigen Dingtintling und seine strikt fimicole* Lebensweise.

Wenn die Lamellen, bis aussen weiss sind, ist der Schopftintling ein ausgezeichnete Speisepilz. Die Sporenreife begleitet die Autolyse* des Fleisches, das rasch zerfliesst und den Pilz ungeniessbar werden lässt. Der Schopftintling enthält kein Coprin*, die giftige Substanz, die unter anderem im Grauen Faltentintling (*Coprinopsis atramentaria*) vorhanden ist.

Fig. 19 *Coprinus comatus*
Abb. 19 Schopftintling (*Coprinus comatus*)



Fig. 20 *Coprinus sterquilinus*
Abb. 20 Grosssporiger Dingtintling (*C. sterquilinus*)



Wörterbuch

Konidiophor wörtlich übersetzt: der Konidientragende.

Coprin Substanz, die zuerst im Grauen Faltentintling (*Coprinopsis atramentaria*) gefunden wurde und dann auch in einigen anderen Faltentintlings-Arten. Bei gleich zeitiger Einnahme von Alkohol, blockiert Coprin die Aldehyddehydrogenase, die u.a. für den Alkoholabbau zuständig ist. Es treten eine Reihe von Symptomen auf, die unter dem Namen Coprinus-Syndrom bekannt sind. Coprin heisst chemisch N-(1-hydroxycyclopropyl)-L-glutamin.

Autolyse nennt man die Selbstaflösung organischer Zellen durch chemische Substanzen oder Verdauungs-Enzyme.

Fimicol auf tierischen Exkrementen wachsend

Mutagen heisst eine Substanz oder ionisierende Strahlung, welche die Struktur der DNS verändern kann und eine Änderung der genetischen Information bewirkt (Mutation)

Sepia braun-violette Farbe, ähnlich der Tinte der Sepien oder Echten Tintenfische.

Praticol in Wiesen wachsend.

Thallus nennt man einen vielzelligen Vegetationskörper, der nicht in spezifische Organe unterteilt ist. Thalli treten besonders bei Algen, Flechten und Pilzen auf. Aus ihm können kurzlebige Reproduktionsorgane entstehen.