

DIE SEITE FÜR DEN ANFÄNGER



Xanders zwölfter Pilzbrief

Von der Spore zum Pilzfruchtkörper (I)

Autoren Heinz Göpfert und François Brunelli

Lieber Jörg,

Du weißt, wie ich in den Herbst vernarrt bin: angenehmstes Wetter, eine Malerpalette von einem Wald und reichste Pilzflora. Trotzdem: ein paar Herbststürme, und die ganze Herrlichkeit ist dahin. Die nächtlichen Temperaturen fallen, die Wintermäntel werden entmottet, und bald liegen Schnee und Matsch zuhauf. Und die Pilze? Verschwunden! Das genaue Gegenteil - der trockene Sommer - behagt ihnen aber ebensowenig. Und wenn sie schon da sind, genügen einige Föhnstage sie aus Wiesen und sogar aus Wäldern zu treiben. Wen wundert's, dass es noch keine 200 Jahre her sind, seit die Volksmeinung ihr plötzliches Erscheinen den Hexen und Dämonen zuschrieb? Seither hat natürlich eine wissenschaftliche Beobachtung die Nichtigkeit solchen Glaubens aufgezeigt. - Es stimmt zwar, auch ich habe in meinem ersten Pilzbrief nur gerade von sichtbaren Teilen der Pilze gesprochen. Aber dann kam ich eben doch auf den inneren Aufbau der Fruchtkörper, auf Hyphen und Basidien zu reden, auf Dinge, die man nur mit der Optik eines Mikroskops zu sehen vermag. Vor allem auf die Sporen. Wenn sie reif sind, fallen sie ja weg- oder sie werden gar weggeschleudert. Man hat dies gemessen. Macht dir eine Wurfedistanz von 0,1 mm Eindruck? Du tust wohl daran, mit einer schnellen Antwort zu zögern. Dieser Zehntelmillimeter ist nämlich etwa das Zwanzigfache der Länge einer Spore. Also eine recht respektable Leistung. Damit sind die Sporen aber nicht nur aus den Lamellen hinausgefallen, sondern auch in eine Luftströmung hineingeraten, wie sie eben auch bei absoluter Windstille herrscht. Diese trägt die Sporen fort, um sie irgendwo wieder landen zu lassen. Was weiter mit ihnen geschieht, erzähle ich Dir jetzt unter dem Titel **Von der Spore zum Pilzfruchtkörper (I)**.

Zunächst eine Klarstellung: Wo es um die wichtigsten Dinge geht - und der Weiterbestand des Lebens gehört natürlich dazu - kennt die Natur das Wort "Sparsamkeit" nicht. Im Gegenteil, ihre Bereitschaft zur Verschwendung ist hier fast grenzenlos. Um die Eizelle eines Säugers zu befruchten, genügt eine einzige männliche Keimzelle - das Männchen produziert aber Millionen von ihnen. Von den Pollenkörpern der Buchen und Rottannen werden es Milliarden sein. Natürlich gehen fast alle zugrunde, ohne ihren eigentlichen Zweck erfüllt zu haben. Genau gleich ist es bei den Pilzsporen. Selbstverständlich müssen die allermeisten zugrunde gehen. Stell Dir vor, aus jeder Spore entstünde ein Pilzkörper! Innert kurzem wäre die ganze Erde mit Pilzen nicht nur überschwemmt, sondern buchstäblich vollgestopft. Und da sich diese von anderen Lebewesen ernähren, wären ihre Nahrungsquellen nach wenigen Jahren völlig erschöpft, so dass die Pilze elendiglich zugrunde gingen und vom Erdboden verschwänden.

Die Natur ist aber weise, und eine solche Untergangsperspektive hat nicht die geringste Chance, jemals Realität zu werden. Die Sporen, die das Glück dazu haben - und nur sie - kommen zum Keimen. In der Erde, auf dem Überbleibsel eines Ahornblattes vom letzten Jahr oder auf einem längst schon toten und jetzt faulenden Ast.

Dabei bildet sich an dem Apiculus gegenüberliegenden Pol (dem Keimporus) ein Keimschlauch (Abbildungen 1a und 1b). Dieser wächst - er tut dies nur an seiner Spitze - und heisst von jetzt an **Hyphe** (1c). Wie die Spore, aus der sie entstanden ist, hat die Hyphe einen Zellkern. Wenn sie aber stark gewachsen ist, teilt sich der Zellkern (1d), eine Trennwand bildet sich (1e): jetzt haben wir schon zwei Hyphen, der gleich Vorgang wiederholt sich oftmals, und mit der Zeit bildet sich ein Myzelgeflecht (1f, g, h), das recht lang wird, aber immer den gleichen Durchmesser von wenigen Mikrometern behält. Es kriecht zwischen den feinen Körnchen der Erde hindurch oder dringt in die Zellen des abgestorbenen Holzes hinein. Wahrscheinlich haben in der Nähe einige andere Sporen der gleichen Art gekeimt; all diese Hyphen bilden zusammen das **Primärmyzel** (Einkernmyzel) einer bestimmten Art.

Auch wenn die Hyphen dieses Primärmyzels normalerweise nur an ihrer Spitze wachsen, bilden sich doch nicht selten an der endständigen Hyphe seitliche "Knospen" (2a), die zu eigentlichen Verzweigungen auswachsen (2b). Das Myzel so hält so seine charakteristische baumförmige Gestalt, wobei die "Äste" mehr oder weniger rechtwinklig auf der Hyphe stehen, aus der sie gesprosst sind (2c und d). Leicht ist, sich vorzustellen, was für ein fast unentwirrbares Myzelgewebe sich mit der Zeit im Boden oder im Totholz bildet. Besonders dann, wenn man sich noch vergegenwärtigt, dass meistens viele verschiedene Arten ihre Myzelien im gleichen Substrat entwickeln.

Du weißt, dass eine Basidie normalerweise am Anfang ihrer Entwicklung zwei Zellkerne aufweist. Irgendwann müssen also aus einkernigen Hyphen zweikernige entstehen. - Stell Dir zwei Hyphen eines Primärmyzels vor (natürlich der gleichen Art, aber aus verschiedenen Sporen entstanden), die sich zufälligerweise in ihrem Substrat so treffen, dass sich ihrer Wände auch berühren. Genau an der Berührungsstelle (3 a, b) werden sich die Hyphenwände auflösen, so dass eine einzige Zelle mit zwei Zellkernen entsteht (3 c). Dieses Phänomen wird als **Plasmogamie** (Plasmaverschmelzung) bezeichnet. Das Eigenartige besteht darin, dass sich bei dieser Vereinigung zweier Hyphen nur die Zellinhalte, nicht aber die Zellkerne vereinigen.

Diese neue Zelle ist Ausgangspunkt eines vom Primärmyzel verschiedenen Myzels. Auch das **Sekundärmyzel** - so wird es genannt - wächst nur an den Hyphenenden. Ist eine Endhyphe gross genug, wird sie sich teilen. Selbstverständlich müssen sich - unabhängig von einander - auch die beiden Zellkerne teilen (**Mitose**). Dabei bleibt je ein neuer Kern in der alten Zelle, und die anderen beiden wandern in die neue Endhyphe. Offensichtlich ist dies ein etwas heikles Unterfangen in dem die Hyphe in einen recht labilen Zustand gerät. Man könnte auch meinen, die Hyphe wäre ein bisschen zu eng, als dass die neuen Zellkerne schadlos aneinander vorbeischlüpfen können. Die Natur hat sich deshalb etwas sehr Eigenartiges einfallen lassen, um diesen Vorgang zu steuern: die **Schnallenbildung**. Meine [Abbildungen A I und II](#) zeigen Dir zwei häufige Erscheinungsformen dieses Vorganges:

- I. Die Endhyphe verlängert sich (I b). Darauf bildet die Hyphenwand eine Ausstülpung (I c), und einer der beiden Kerne wandert dorthin. Während die Ausstülpung hakenförmig nach hinten gebogen wird, findet die Kernteilung statt (I d). Ein (neuer) Kern geht gegen die Spitze des Hakens (das ist der Anfang der "Schnalle"), ein anderer bleibt mehr oder weniger an Ort, und die beiden übrigen wandern gegen die Hyphenspitze (I e); die Schnallenspitze verbindet sich mit der Hyphe, in die der "Aussenseitenkern" hineinschlüpft (I f); gleichzeitig entstehen Trennwände sowohl in der Hyphe als auch in der Schnalle: dabei haben sich jetzt zwei Hyphen gebildet, und jede weist zwei Kerne auf. Neben ihrer Verbindungsstelle ist noch die - jetzt nicht mehr benützte - Schnalle zu sehen.
- II. Die zweite Erscheinungsform unterscheidet sich von der ersten lediglich durch eine Kleinigkeit: Die Kernteilung findet erst statt, nachdem sich die Schnalle schon gebildet hat.

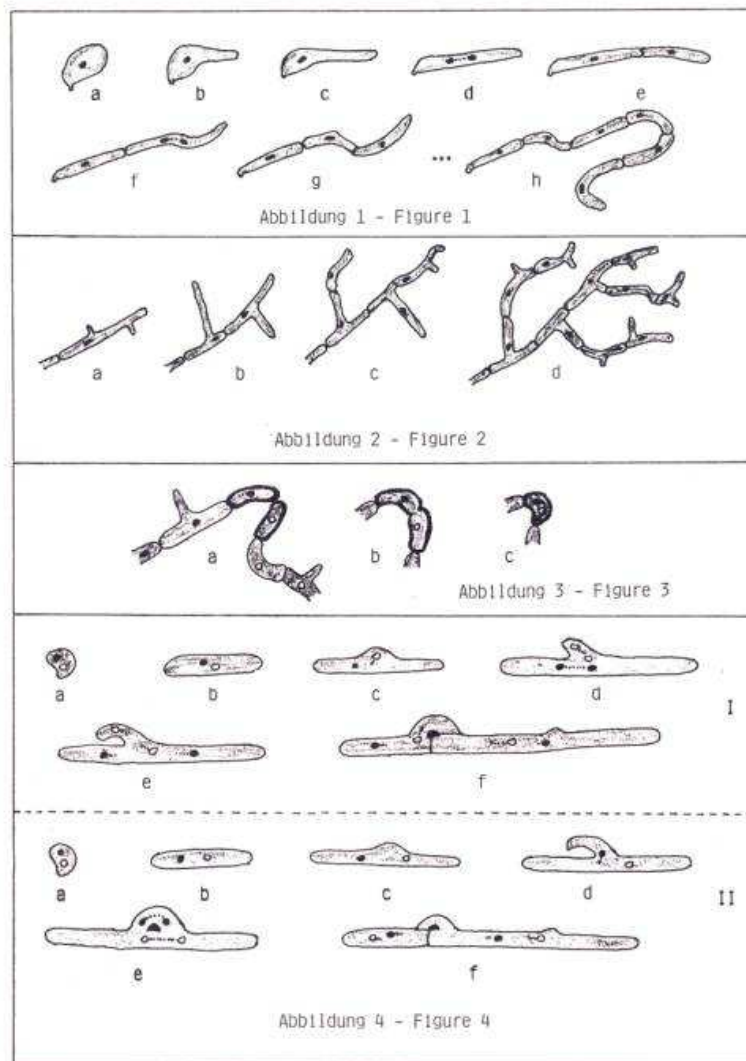
Im Grunde genommen stellen die **Schnallen** eine Art "Wunde" dar, die geschlagen werden musste, damit sich eine Kernteilung problemlos abwickeln kann. Findet man sie zwischen zwei Hyphen - unter dem Mikroskop lassen sie sich meistens leicht beobachten - geben sie Zeugnis davon, dass sich im Substrat ein sekundäres Myzel (ein Paarkernmyzel) gebildet hat. Humusreiche Erde enthält Myzelien verschiedenster Arten und mengenmässig sehr viel mehr als Du wohl schätzen würdest. Man hat berechnet, dass sich unter einem einzigen Quadratmeter solch guten Erdbodens im Mittel 4kg Myzel finden. Die aneinandergereihten Hyphen ergäben einen Faden von 400'000 km Länge, was der Entfernung Erde - Mond entspricht. Die Hyphenwände haben dabei eine Oberfläche von ungefähr einer Hektare, also der Grösse eines Fussballfeldes.

Du siehst, ich bin immer noch nicht beim Pilzfruchtkörper angelangt, wie ich es im Titel versprochen habe. Dies muss den auch dem nächsten Brief vorbehalten bleiben. Vielleicht lässt Du Dir bis dahin die verborgenen Wunder des Erdbodens noch ein bisschen durch den Kopf gehen.

Freundlich grüsst

Dein Xander





Aus einer Spore bildet sich das Primärmyzel (Einkernmyzel)

Abbildung 1

- a Spore.
- b Bildung eines Keimschlauches.
- c Der Keimschlauch wächst und heisst jetzt Hyphe.
- d Die Hyphe wächst und der Zellkern teilt sich.
- e Bildung einer Trennwand, wir haben zwei Hyphen.
- f, g, h Der Vorgang wiederholt sich und es entsteht ein Myzelgeflecht (das Primärmyzel).

Abbildung 2

- a An den Hyphen bilden sich seitlich "Knospen".
- b Diese wachsen zu Verzweigungen.
- c, d Die "Äste" stehen mehr oder weniger rechtwinklig auf der Hyphe aus der sie gesprossen sind.

Plasmaverschmelzung (Plasmogamie) zweier Hyphen von Primärmyzelien

Abbildung 3

- a, b Genau an der Berührungsstelle lösen sich die Hyphenwände auf.
- c Es entsteht eine einzige Zelle mit zwei Zellkernen.

Entwicklung des Sekundärmyzels (Paarkernmyzel) und Schnallenbildung

Abbildung 4 I

Die Endhyphe verlängert sich (b). Die Hyphenwand bildet eine Ausstülpung (c) und einer der beiden Kerne wandert dorthin. Während die Ausstülpung hakenförmig nach hinten gebogen wird, findet die Kernteilung statt (d). Ein (neuer) Kern geht gegen die Spitze des Hakens, ein anderer bleibt mehr oder weniger an Ort. Die beiden übrigen wandern gegen die Hyphenspitze (e). Die Schnallenspitze verbindet sich mit der Hyphe, in die der "Aussenseitenkern" hineinschlüpft (f); gleichzeitig entstehen Trennwände sowohl in der Hyphe als auch in der Schnalle. Dabei haben sich jetzt zwei Hyphen gebildet, und jede weist zwei Kerne auf. Neben ihrer Verbindungsstelle ist noch die - jetzt nicht mehr benützte - Schnalle zu sehen.

Abbildung 4 II

Die zweite Erscheinungsform unterscheidet sich von der ersten lediglich durch eine Kleinigkeit: Die Kernteilung findet erst statt, nachdem sich die Schnalle schon gebildet hat (e, f).

