

**Zeitschrift:** Schweizerische Zeitschrift für Pilzkunde = Bulletin suisse de mycologie

**Herausgeber:** Verband Schweizerischer Vereine für Pilzkunde

**Band:** 68 (1990)

**Heft:** 2

**Rubrik:** La page du débutant = Die Seite für den Anfänger

#### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

#### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

#### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 14.01.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

guement et assez profondément sillonnée et rugueuse; cuticule séparable sur environ la moitié du rayon.

*Lames:* Moyennement serrées (10—12 par cm à 1 cm de la marge), souvent fourchues, larges de 4—7 mm, sinuées ou faiblement ventrues, émarginées à sublibres, fragiles, blanchâtres puis crème, souvent tachées de brun dans les blessures ou chez les sujets âgés; arête entière, concolore; lamellules sporadiques. Sporée blanc-crème.

*Pied:* 2—3,5—(4,5) × 0,8—1,5 cm, généralement plus court que le diamètre du chapeau, cylindrique ou renflé quelque part, ferme, mais aussi fragile, caverneux à creux, blanc puis grisâtre, lisse ou un peu pruineux.

*Chair:* Mince, ferme chez les jeunes carpophores, fragile avec l'âge, blanche et ensuite grisâtre, souvent tachée de jaunâtre dans le pied; odeur intense, particulière, rappelant celle de *Russula amoena* ou de *Lactarius volemus*: saveur poivrée.

*Microscopie:* Spores (6,5)—7—9 × 5—6,5—(7) µm, à verrues assez marquées et fortement amyloïdes, connexifs rares ou absents, tache supraapiculaire peu évidente. Cystides banales. Basides tétrasporiques, 35—50 × 6,5—9,5 µm. Cuticule constituée d'hyphes grèles gélatinisées; dermatocystides × 4—5 µm, arrondies ou vaguement capitées; poils banals.

*Habitat:* *Russula amoenolens* vient de juillet à octobre en lisières de forêts de feuillus (chênes, châtaigniers) ou aussi mêlées de pins, sur terrains acides, en troupeaux de nombreux individus. Les exemplaires photographiés proviennent de la commune de Croglio, à Beride, dans une clairière d'une forêt de châtaigniers, altitude 470 m, le 6 juillet 1985, exs.: LUG F4049.

*Remarques:* Cette espèce n'est pas très commune; elle se caractérise bien par son odeur typique de *Russula amoena*, odeur évoquée par son épithète. Sur le terrain, on pourrait la confondre avec les formes foncées de *Russula livescens*: celle-ci s'en sépare pourtant facilement par la coloration jaune caractéristique de la base du pied, qui vire au rouge vif avec les réactifs basiques (NH<sub>3</sub>, NaOH et KOH).

*Photo, description et dessins:* Gianfelice Lucchini, Gentilino

*Traduction:* François Brunelli



Mon cher neveu,

Quand les températures nocturnes d'arrière-automne s'approchent du zéro Celsius, quand, tout au long de l'hiver, on ne peut sortir de chez soi sans se couvrir de plusieurs couches de vêtements, quand la neige recouvre la campagne jusqu'en plaine et s'amoncelle dans le sous-bois, que deviennent donc les champignons? En tout cas, durant ces périodes au climat sévère — mais aussi en plein été lorsque la sécheresse dure plusieurs semaines ou que le foehn souffle plusieurs jours d'affilée —, on ne trouve plus guère de carpophores ni dans les prairies ni dans les forêts. Alors?

Il y a à peine 200 ans, la croyance populaire attribuait au démon ou aux fées l'apparition soudaine des carpophores. Depuis, une observation plus scientifique a montré l'inanité de ces croyances. Dans mes lettres

précédentes, il est vrai, je ne t'ai parlé que de la partie **visible** des champignons et j'ai essayé de te conduire au cœur même des carpophores; hyphes, basides, spores, tu les as découvertes à travers les lentilles du microscope. A leur maturité, les spores tombent ou bien même elles sont littéralement éjectées par le carpophage, puis emportées par les courants. Que deviennent-elles? J'ai l'intention de t'expliquer un peu leur aventure sous le titre:

## Des spores aux carpophores (I)

Tout d'abord, une précision importante: la nature est souvent très prodigue; tu as appris, dans les cours de Sciences Naturelles de ton école, que parmi les milliers de spermatozoïdes qu'un mammifère mâle offre à la femelle élue, un seul suffit à féconder un ovule. Comme la femelle ne produit à la fois qu'un nombre réduit d'ovules fécondables, il faut bien en déduire que la plupart des spermatozoïdes mourront sans avoir pu remplir la fonction à laquelle ils étaient destinés. Par analogie, si toutes les spores émises par tous les carpophores de la terre donnaient naissance chacune à un carpophage, la surface entière des terres émergées serait bientôt envahie de carpophores; comme les champignons se nourrissent à partir d'autres êtres vivants, ils ne trouveraient, au bout de quelques années, plus aucune nourriture et ... ils disparaîtraient à leur tour, à la suite des plantes supérieures. Mais la nature est sage et ce scénario-catastrophe n'a aucune probabilité de devenir un jour réalité!

Les spores qui «ont de la chance», et elles seulement, vont germer, dans le sol ou au cœur même de certains végétaux, des arbres pourrissants par exemple. Germer, cela signifie qu'à l'un des pôles, celui qui est opposé à l'apicule, la spore (Fig. 1a) émet une sorte de bourgeon (1b); ce bourgeon s'allonge (1c); je t'ai déjà dit que les hyphes des champignons ont une croissance apicale. Tu remarques que cette première hyphe n'a qu'un noyau, comme la spore qui lui a donné naissance. Pendant l'allongement, le noyau se divise (1d), une cloison se forme (1e) et nous avons deux hyphes. Le processus se répète et, peu à peu, on obtient un **filament** mycélien (1f, g, h) qui peut atteindre plusieurs dizaines de micromètres de longueur tout en n'ayant que quelques  $\mu\text{m}$  de diamètre; ce filament s'insinue parmi les granules du terrain ou entre les cellules du bois mort. L'ensemble des filaments mycéliens produits en un lieu donné par la germination de plusieurs spores d'une espèce donnée constitue le **mycélium primaire** de cette espèce.

La croissance du mycélium primaire n'est pas toujours uniquement apicale; généralement, il se produit dans les hyphes des bourgeonnements latéraux (Fig. 2a), habituellement au niveau de l'hyphe terminale; en se développant ainsi, les filaments mycéliens primaires ont une structure arborescente caractéristique, les «branches» se disposant plus ou moins perpendiculairement à l'hyphe sur laquelle est né le bourgeon (2b, c, d). Il est facile d'imaginer le lacs quasi inextricable que tisse ainsi le mycélium primaire dans le sol ou au cœur du substrat, surtout si l'on ajoute que, la plupart du temps, plusieurs espèces développent simultanément leur mycélium dans le même milieu!

Nous avons vu d'autre part qu'une baside — du moins dans le modèle que je t'ai présenté — a initialement deux noyaux: il a donc fallu quelque part que des hyphes à un noyau deviennent des hyphes à deux noyaux. Voici comment cela se passe dans notre modèle. Imagine deux hyphes d'un mycélium primaire (Fig. 3a) issues de la germination de deux spores différentes, passant par hasard dans le voisinage immédiat l'une de l'autre; immédiat signifie ici que les parois viennent en contact. (Pour la clarté des dessins, j'ai représenté les noyaux avec deux graphismes différents). A cet endroit exactement (3b), les parois se désagrègent au point de contact, de sorte qu'on obtient une cellule à **deux** noyaux (3c); ce phénomène se nomme une **plasmogamie**: seuls les protoplasmes des deux hyphes se sont mélangés, les deux noyaux gardant leur individualité.

Cette nouvelle cellule va donner naissance à un mycélium différent, nommé **mycélium secondaire**. A nouveau, sa croissance sera apicale, mais il apparaît maintenant un phénomène complexe illustré par la Figure 4. Pour fabriquer une deuxième article comportant aussi deux noyaux, il faut évidemment que les deux noyaux de la première hyphe se divisent; dès cet instant, tout se passe comme si le diamètre de l'hyphe était trop petit pour permettre aux noyaux de se déplacer. La **mitose** (division des noyaux) s'accompagne de la formation d'une **boucle**: Mes dessins te montrent deux possibilités pour ce processus.

I. La cellule initiale (Ia) s'allonge (Ib), et il se forme une hernie (Ic) de la paroi de l'hyphé; cette hernie s'étire en arrière en crochet pendant que s'opère la mitose (Id); l'un des noyaux issu de la mitose s'introduit dans le crochet, en reculant; un autre noyau reste plus ou moins sur place et deux autres migrent vers la région apicale (Ie); enfin le crochet s'accroche en arrière sur la paroi de l'hyphé, créant un passage pour le noyau qui a reculé; une cloison se forme, à la fois dans l'hyphé et dans le crochet (If): il y a maintenant deux hyphes, chacune avec deux noyaux. Entre les deux hyphes s'est formée une **boucle**, nommée aussi **anse d'anastomose**.

II. Le second modèle ne diffère du précédent que par un détail: la mitose ne se produit qu'après l'achèvement de la boucle.

La présence de ces boucles — qui sont donc les «cicatrices» résultant des divisions nucléaires — entre deux hyphes du carpophore, que l'on peut assez facilement observer au microscope, témoigne de la formation du mycélium secondaire dans le substrat.

Sais-tu qu'un terrain humique «normal» contient une quantité respectable de mycéliums de toutes sortes d'espèces: On a évalué que sous un mètre carré de terre végétale naturelle on trouve en moyenne 4 kg de mycéliums; leurs filaments alignés bout à bout représentent la distance Terre-Lune (400 000 km) et la surface totale des parois de ces hyphes couvrirait un terrain de football (environ un hectare)!

Malgré mon titre, nous n'en sommes pas encore à la formation des carpophores: ce sera pour une prochaine fois. En attendant, je te laisse méditer sur les merveilles du sous-sol et tu as le bonjour de

Tonton Marcel



Xanders zwölfter Pilzbrief

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, heisse Sommer — behagt ihnen aber ebensowenig. Und wenn sie schon da sind, genügen einige Föhntage, sie aus Wiesen und sogar aus Wäldern zu vertreiben. 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 wissenschaftlichere Beobachtung die Nichtigkeit solchen Glaubens aufgezeigt. — Es stimmt zwar, auch ich habe in meinen ersten Pilzbriefen nur gerade von den 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 Mikroskopes 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 Wurfdistanz 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 Verschwendungen 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 Pollenkörnern 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 Pilzfruchtkörper! Innert kurzem wäre die ganze Erde mit Pilzen nicht nur überschwemmt, sondern buchstäblich vollgestopft. Und da sich diese von andern 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 schon längst toten und jetzt faulenden Ast. Dabei bildet sich an dem dem Apiculus gegenüberliegenden Pol (dem Keimporus) ein Keimschlauch (Abb. 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 gleiche 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 erhält 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 Myzellen 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 ihre Wände auch berühren. Genau an der Berührungsstelle (3a, b) werden sich die Hypenwände auflösen, so dass eine einzige Zelle mit **zwei** Zellkernen entsteht (3c). 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 geheissen — wächst nur an den Hypenenden. Ist eine Endhyphe gross genug, wird sie

---

Abb. 1 und 2: Aus einer Spore bildet sich das Primärmyzel (Einkernmyzel). Erläuterung im Text.

Abb. 3: Plasmogamie de deux cellules du mycélium primaire.

Abb. 4: Entwicklung des Sekundärmyzels (Paarkernmyzel) und Schnallenbildung.

Fig. 1 et 2: Formation du mycélium primaire (détail dans le texte).

Figure 3: Plasmogamie de deux cellules du mycélium primaire.

Figure 4: Développement du mycélium secondaire et formation des boucles.

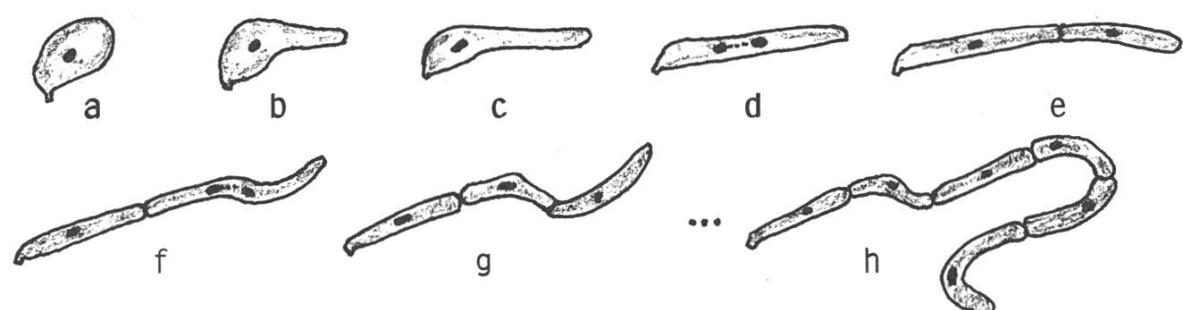


Abbildung 1 - Figure 1

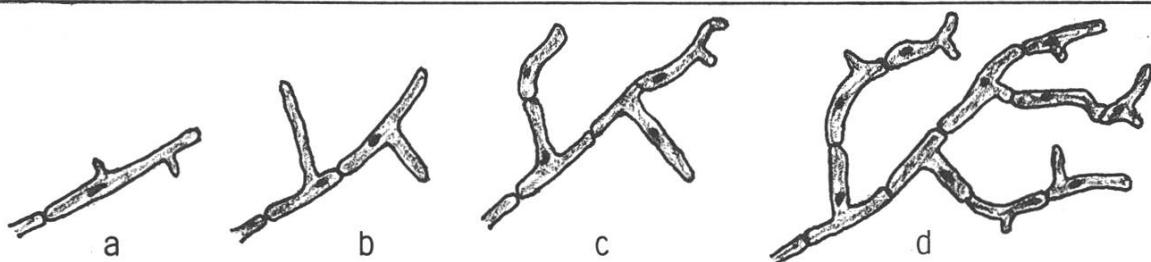


Abbildung 2 - Figure 2

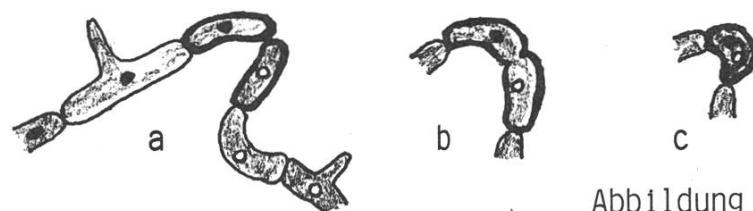


Abbildung 3 - Figure 3

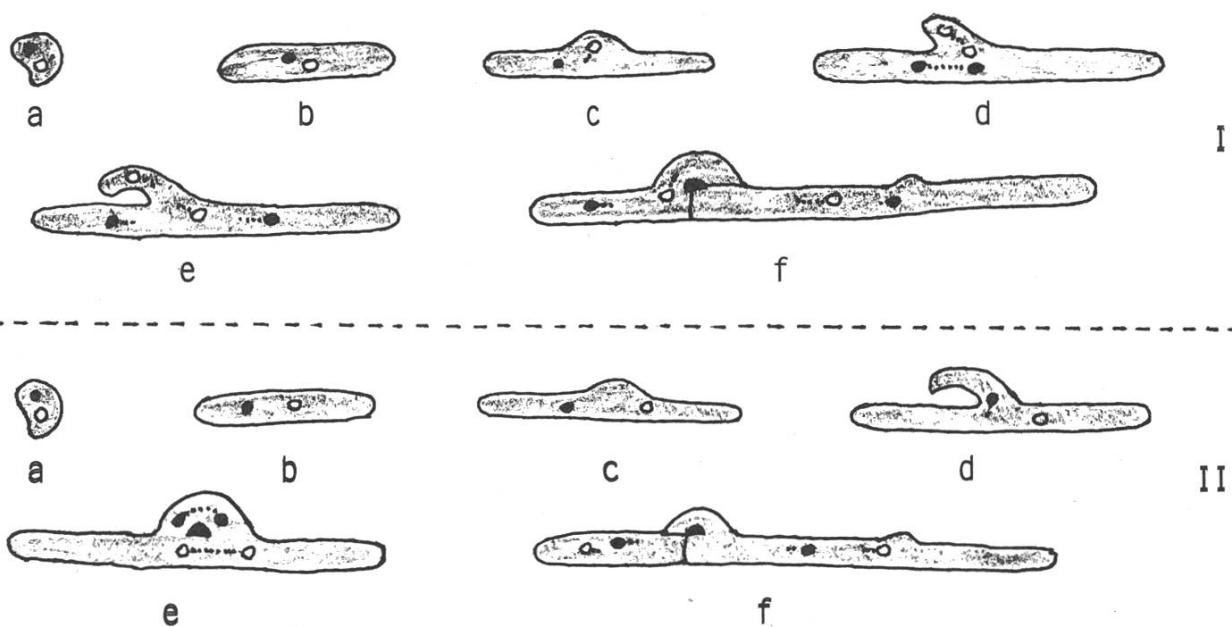


Abbildung 4 - Figure 4

sich teilen. Selbstverständlich müssen sich — unabhängig von einander — auch die beiden Zelkerne teilen (**Mitose**). Dabei verbleibt je ein neuer Kern in der alten Zelle, und die andern 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 einfalten lassen, um diesen Vorgang zu steuern: die **Schnallenbildung**.

Meine Abbildungen AI und II zeigen Dir zwei häufige Erscheinungsformen dieser Vorgangs:

I. Die Endhyphe verlängert sich (Ib). Darauf bildet die Hyphenwand eine Ausstülpung (Ic), und einer der beiden Kerne wandert dorthin. Während die Ausstülpung hakenförmig nach hinten gebogen wird, findet die Kernteilung statt (Id). 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 Hypenspitze (Ie). Die Schnallenspitze verbindet sich mit der Hyphe, in die der ‹Aussenseiterkern› hineinschlüpft (If); gleichzeitig entstehen Trennwände sowohl in der Hyphe als auch in der Schnalle: damit 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 meist 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 schätzest. Man hat berechnet, dass sich unter einem einzigen Quadratmeter solch guten Erdbodens im Mittel 4 kg Myzel finden. Die aneinander gereihten Hyphen ergäben einen Faden von 400000 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. Dies muss denn 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

## Lebens- und Überlebensbedingungen unserer Wälder

An der kürzlichen 75. Jahresfeier der Société Mycologique de Genève hielt Dr. Aloys Duperrex, ehemaliger Direktor des Centre horticole von Lullier, ein begeisterndes Referat über die Biologie unserer Wälder. Vorerst hat uns die Aussage des Spezialisten der Pflanzenkunde betroffen gemacht, wonach unser Wissen über das Leben unserer Wälder noch sehr mangelhaft ist. Ohne Zweifel ist der Wald das Ökosystem in unserer Umwelt, das wir am wenigsten kennen. Auf diesem Gebiet müssen noch ausserordentliche Anstrengungen unternommen werden, um vermehrt Versuchsstationen aufzubauen und Untersuchungen im Gelände durchführen zu können.

Ist es nicht seltsam, feststellen zu müssen, dass die Presse im Verlaufe eines Jahres drei offizielle Mitteilungen mit widersprüchlichen Informationen über den Gesundheitszustand unserer Wälder veröffentlicht? In einer ersten wurde eine deutliche Verschlimmerung, in der zweiten ein gleichbleibender Zustand, und in der dritten eine Verbesserung des Gesundheitszustandes der Wälder erwähnt.

Die Lebenszeit unserer Wälder erstreckt sich über Jahrhunderte, weshalb eine vergleichende Beurteilung ebenfalls eine grosse Anzahl Jahre umfassen muss.

### Eine neue Tatsache?

Ist das Dahinsiechen unserer Wälder eine bis anhin unbekannte Tatsache? Nein, in keiner Weise.