



Autoren Heinz Göpfert und François Brunelli

Lieber Jörg,

Dem für Pilze Interessierten wird es immer möglich sein, neue Entdeckungen machen zu können. Nie wird man alle ihre Geheimnisse ausgelotet haben. - Wenn ich dies sage, denke ich nicht einmal an immer weitere «neue Arten», wie sie die Mykologen in der Fachliteratur veröffentlichen; viel eher meine ich dabei Entdeckungen, die sich auf die Lebensweise der Pilze beziehen, auf ihre Ernährungsweise, auf ihren Lebensraum und die Vergesellschaftung mit Pflanzen, auf ihre Art, sich fortzupflanzen und auch auf die Stoffe, die sie produzieren. - Um Dir einige solche Forschungsgegenstände nahezubringen, benütze ich sehr bewusst eine ganz bestimmte Familie, nämlich die der Tintlingsartigen (die Coprinaceen).

Dabei möchte ich auf zwei Ebenen vorgehen. In einem ersten Überblick stelle ich Dir einige Eigenheiten vor, die für die Mitglieder dieser Familie bezeichnend sind. Erst in einem zweiten Teil sollst Du dann genauere Bekanntschaft mit einigen Arten machen - besonders mit einigen Tintlingen im engeren Sinn. Wenn ich schon im ersten Teil auf bestimmte Pilze zu reden komme, werde ich im zweiten Teil darauf zurückkommen und Dir davon dann auch genauere Beschreibungen liefern.

## Die Tintlinge und die Sexualität bei den Pilzen

### Makroskopische Merkmale

Zuerst einige Merkmale, die allen Tintlingen eigen sind: Ihr Sporenstaub ist schwarz oder wenigstens sehr dunkel; selbst unter dem Mikroskop sind die reifen Sporen schwarz, braunschwarz oder braunrot. Der Stiel ist zentral und häufig weiss - wenigstens im Jugendstadium. Nie sind die Lamellen herablaufend, wohl aber dünn und häufig sehr gedrängt. Das Fleisch ist immer dünn bis sogar sehr dünn, ja sogar häutig und oft auch durchsichtig. Bei gewissen Arten ist es deshalb möglich, die Zahl der Lamellen festzustellen, indem man sich einfach die Oberseite des Hutes anschaut. Mit Ausnahme der Stiele bestimmter Arten sind alle Tintlinge zart und zerbrechlich, sowie sie aufzuschirmen beginnen. Viele Tintlinge haben eine gut entwickelte äussere Hülle, die - mindestens im Jugendstadium - wie bei gewissen Wulstlingen flockige Spuren auf dem Hut zurücklässt. Im Übrigen stützt sich die Einteilung der Arten in erster Linie gerade auf die Beschaffenheit dieser äusseren Hülle. Darauf werde ich im zweiten Teil genauer eingehen.

Ein weiteres, einzigartiges Merkmal unterscheidet die Tintlinge von allen ändern Pilzen: sowie die Sporen reif sind und die Lamellen deshalb schwarz werden, zerfliessen die Pilze vom Hutrand her. Dieses eindruckliche Schauspiel kennst Du vielleicht vom bestbekanntesten **Schopftintling** her (*Coprinus comatus*): Wenn er aus der Erde stösst, ist er fest und gleicht fast einem Rugbyball. Darauf wird der Stiel länger, der Hut öffnet sich ein bisschen und wird glockenförmig, breitet sich aber nie aus. In diesem Moment beginnen die Lamellen an der Schneide zu röten. Die Rosafarbe breitet sich in wenigen Stunden auf die ganze Fläche der Lamellen aus; aber zur gleichen Zeit ersetzt ebenfalls fortschreitend ein Schwarz die Rosafarbe: die Sporen sind reif geworden. Die Verwandlung ist jedoch noch längst nicht abgeschlossen. Der Hutrand hat nämlich die Tendenz, sich gegen aussen und oben zu krümmen, und schwarze Tropfen beginnen vom Hutrand zu fallen. Wenn diese Entwicklung abgeschlossen ist, bleibt nur ein wie eine Kerze aufrecht stehender, schwarzfleckiger Stiel mit oben dran einigen schwarzen Resten von dem, was einmal ein schneeweisser Hut war. - In der Fachsprache bezeichnet man die Lamellen als zerfliessend, als deliquescent. Bei den Tintlingen werden die Sporen nicht durch die Thermik und andere Luftströmungen verbreitet, sondern in der Pilzflüssigkeit und auch gerade an Ort und Stelle, wo sich der Pilz entwickelt hat. Diese besondere Eigenschaft erklärt natürlich, warum der Schopftintling standorttreu ist: Das Myzel erneuert sich am Standort selbst - wenigstens dann, wenn nicht der Mensch die Erde dort aufwühlt. - Das gänzliche Einrollen gegen aussen und gegen oben ist auch eine kleine Sehenswürdigkeit bei den Tintlingen, die viel kleiner als die Schopftintlinge sind.

Der berühmte französische Mykologe Lucien Quelet (1832-1899) schrieb seine Pilzbeschreibungen mit Hilfe einer schwarzen Tinte, die man aus den zerfliessenden Lamellen des **Faltentintlings** (*C. atramentarius*) erhalten hatte. Es scheint, dass schon sein Vorgänger P. Bulliard ein Jahrhundert früher die gleiche wohlfeile Tinte benützte hatte. Im Übrigen kannst Du versuchen, den beiden nachzueifern. Hier das Rezept (nach R. Phillips, 1981): Sammle den Saft aus den zerfliessenden Hüten des Faltentintlings, verdünne ihn mit ein wenig Wasser, füge einige Gewürznelken bei und koche während etlicher Minuten. Natürlich wirst Du dann den Erfolg nachprüfen, indem Du mit dieser Tinte irgendetwas auf ein Stück Papier schreibst. Lass dies trocknen, und betrachte das Ergebnis unter dem Mikroskop: Du wirst feststellen können, dass die Schriftzüge auf dem Papier ein eigentliches Sporenband darstellen. TINTLINGE tragen ihren Namen zu Recht!

Noch eine allgemeine Bemerkung: Die Tintlinge lieben einen nährstoffreichen, humosen Boden. Gewisse Arten wachsen und gedeihen sogar nur auf tierischen Exkrementen (z.B. Kuhfladen). Solche Pilze nennt man Mistbewohner; sie sind fimicol oder koprophil. Normalerweise lieben Tintlinge einen luftigen Standort wie die krautige Böschung entlang der Strossen und Eisenbahnlinien. Wie-derum andere Tintlinge benötigen als Substrat Holz, das schon stark abgebaut ist. - Schliesslich noch etwas zu ihrer Grosse: Der Schopftintling gehört zu den grössten Arten. Daneben gibt es aber auch Winzlinge, deren fadenförmiger Stiel kaum einen Millimeter dick ist. Auch ihr Hut ist dünn wie Seidenpapier. Solche Fruchtkörper leben nur wenige Stunden. Um sie beobachten zu können, muss man sehr früh aufstehen; denn sie verschwinden buchstäblich mit den ersten Sonnenstrahlen.

### **Die Sexualität bei den Pilzen - entdeckt dank der Tintlinge**

Selbstverständlich haben sich Naturbeobachter und besonders Mykologen schon immer dafür interessiert, wie sich die Pilze vermehren. Vor den Schriften des italienischen Mykologen und Autodidakten Pier' Antonio Micheli (1679-1737) glaubt man, dass die Pilze ganz einfach und von selbst aus dem «Schleim der Erde» entstünden. Dieser Glaube ist sehr alt, wohl ebenso alt wie die Verwendung der Pilze zu Speisezwecken - oder als Mittel, um Gegner möglichst unauffällig aus der Welt zu schaffen. So schrieb Plinius der Ältere (23-79), dass sich die Trüffel während der Herbststürme entwickeln; Plutarch (46-120) war der Ansicht, dass Blitze die Pilze erzeugen, und Juvenal (60-140) meinte, dass der Donner dies tue. Von den Hexenringen habe ich Dir auch schon gesprochen. Dahinter steckt die Meinung, dass die Pilze dort hervorspriessen, wo in der Nacht vorher die Hexen oder auch die Feen getanzt haben. 1729 hat dann aber Micheli sein Werk «Nova Plantarum Genera» publiziert und darin unwiderlegbar die Existenz der Sporen bewiesen. In Experimenten liess er Sporen keimen, gewann daraus Myzelien und sogar Fruchtkörper! Trotz dieser wichtigen Erkenntnis musste man noch fast zweihundert Jahre lange warten, um eine klare Idee der Sexualität der Pilze zu bekommen. Vielleicht wird man sogar lächeln, wenn man hört, dass F. S. Cordier noch 1870 in seinem Buch «Die Pilze Frankreichs» schrieb: «Das Myzel scheint in diesen Pflanzen» (damit meint er die Pilze) «die gleiche Rolle zu spielen wie die Wurzeln der Ein- und Zweikeimblättrigen Pflanzen oder - vielleicht noch besser - die gleiche Rolle wie die Placenta im menschlichen Ei oder dem der ändern Säugetiere.» (Op. cit. Seite 21).

1. Nachdem Frau Bensaude Kulturen zweier Stämme zusammengebracht hatte, stellte sie fest, dass in gewissen Fällen Fruchtkörper entstanden, in anderen aber nicht.
2. Je nach dem Ergebnis dieses Zusammenbringens bezeichnete sie die Myzelien mit «Stamm +» und «Stamm -» und erhielt die folgenden Resultate:

**Stamm + und Stamm +** keine Fruchtkörper

**Stamm - und Stamm -** keine Fruchtkörper

**Stamm + und Stamm -** Fruchtkörper erhalten

(X bedeutet «Zusammenbringen mit»)

Es ist anzunehmen, dass die Sporen + und die Sporen - auf einem Fruchtkörper in gleicher Menge bildet werden. Man musste nun feststellen, dass lediglich die Hälfte der möglichen Kombination zur Bildung neuer Fruchtkörper führten. Die logische Folgerung war, auf eine Art Sexualität zu schliessen, d. h. auf verträgliche (kompatible) und unverträgliche (inkompatible) Stämme. Da man aber vor dem Verschmelzen der Myzelien nicht feststellen kann, ob eine Spore einen Stamm + oder einen Stamm - hervorbringen wird, da man also das Geschlecht einer Spore nicht sehen kann, spricht man nicht von einer eigentlichen Sexualität, sondern von einer Bipolarität (Zweipoligkeit).

3. Frau Bensaude untersuchte auch die Myzelien selbst sehr genau und stellte dabei fest, dass das Myzel, das sich nach dem Keimen einer einzigen Spore entwickelt, nur einfache Septen aufweist, so nur Septen ohne Schnallen. Ein solches Myzel nannte sie Primärmyzel. Das Myzel, das sich aus zwei kompatiblen (verträglichen) Stämmen entwickelt, weist aber schnallentragende Septen auf und wurde von der Forscherin als Sekundärmyzel bezeichnet.

So entdeckte die Mykologin auch einen morphologischen Unterschied zwischen einem Fruchtkörper bildenden Myzel und einem, das dies nicht tun konnte. Es gibt noch einen zweiten Unterschied: die Hyphen des Primärmyzels enthalten nur einen Zellkern, während diejenigen des Sekundär Myzels aber deren zwei aufweisen. - Natürlich stellte sich Frau Bensaude die Frage, ob dies für alle Pilze gelte.



Als sie ihre Experimente weiterführte und als Versuchsobjekt die **Hasenpfote** (*C. lagopus*) benützte, achte sie eine erstaunliche Feststellung: Alles spielte sich ab, wie wenn es vier verschiedene «schlechter gäbe. Die vier Myzelstämme bezeichnete sie mit Aa, Ab, Ba und Bb, vereinigte je zwei und erhielt die folgenden Resultate:

**Myzel Aa** und **Myzel Ab** keine Fruchtkörper  
**Myzel Aa** und **Myzel Ba** keine Fruchtkörper  
**Myzel Aa** und **Myzel Bb** Fruchtkörper erhalten  
**Myzel Ab** und **Myzel Ba** Fruchtkörper erhalten  
**Myzel Ab** und **Myzel Bb** keine Fruchtkörper  
**Myzel Ba** und **Myzel Bb** keine Fruchtkörper

Wie Du siehst, ist die Angelegenheit reichlich kompliziert und durchaus geeignet, Kopfzerbrechen machen zu können. Aber die Natur ist nun einmal so: noch längst sind viele ihrer Geheimnisse nicht erklärbar. Glücklicherweise! Das Leben wäre ja geradezu langweilig, wenn es nicht täglich etwas Neues zu lernen gäbe. - Im übrigen wirst Du ja nicht erstaunt sein, dass man bei der Hasenpfote nicht von vier Geschlechtern spricht, sondern diesen Pilz als tetrapolar (vierpolig) bezeichnet. Auch hier es nicht möglich, die Sporen zu unterscheiden, um feststellen zu können, welchen der vier möglichen Myzelstämme sie hervorzubringen in der Lage sind.

Natürlich haben sich unsere Kenntnisse seit den Arbeiten von Frau Bensaude weiter vermehrt. So weiss man heute, dass es nicht nur bipolare und tetrapolare Pilze, sondern noch etliche weitere Möglichkeiten gibt. Nur eine möchte ich noch erwähnen: Es gibt nämlich Fruchtkörper, die man eigentlich als monopolar bezeichnen musste (der Ausdruck selbst wird allerdings kaum verwendet). Sie entwickeln sich nämlich aus einem Primärmyzel. Solche Fruchtkörper haben also eigentlich gar kein Geschlecht. Wundert es Dich, dass es auch bei den Tintlingen solche Arten gibt? Wohl kaum. **Der Rotschneidige Ring-Tintling** (*C. sterquilinus*) ist einer davon.

Das wäre also die Geschichte vom «Intimleben» der Tintlinge. Störe Dich nicht an diesem Ausdruck; sprachlich ist er nämlich durchaus korrekt. Als man die Pilze noch zu den blütenlosen Pflanzen wählte, gehörten sie dort zu den «Kryptogamen», was nichts anderes bedeutet als «im geheimen verheiratet».

Bis dahin bleibe ich mit herzlichem Gruss

Dein Xander

