Sporendurchschnitt sind den Gautieriasporen ganz analog; nur die Sporenfarbe ist verschieden. Die Sporenbeschreibung des vorliegenden Pilzes erinnert denn auch ganz an Hymenogaster rufus, den Vittadini in seiner Monographia tuberacearum, pg. 23 entwirft; dort steht: Gautieria morchellaeforme fructificationis apparatu simillimus. Von der Peridie und Gleba aber sagt er dortselbst: .... peridio alba rufescenti, subsericeo; ..... carne unicolore rubrofusca .... Dazu stimmt die Beschreibung meines Pilzes durchaus nicht mehr. Von der Basis sagt er: basi minuta instructus; von der Peridie: cortice tenui. Nach alledem besteht kein Zweifel, daß es sich mit oben beschriebenem Pilz um eine von Vittadinis Hymenogaster rufus völlig verschiedene Art handelt, trotzdem nach der Sporen-Diagnose sich die beiden Pilze sehr nahe stehen. Am besten stellt man die beiden Pilze in eine Gruppe „mit Gautieria-ähnlichen Sporen" zusammen.

Der Pilz wurde von einem namhaften Gelehrten untersucht, der ihn, allerdings mit Vorbehalt, zu Hymenogaster decorus Tul. stellte. Ich kenne Hymenogaster decorus Tul. sehr genau und beobachte den Pilz seit Jahren. Auch typische Vergleichssporen des Tulasneschen Pilzes sind in meinem Besitze. Abgesehen von den makroskopischen Abweichungen sind die Unterschiede der beiden Pilzsporen so groß, daß es sich völlig erübrigt, darauf näher einzugehen.

Figurenerklärung.

Fig. 1: Junge Spore, völlig hyalin, Membran teilweise verdickt;
Fig. 2: Unreife Spore, Membran noch glatt, rotbraun, Inhalt gelb;
Fig. 3: Reife Spore mit deutlich sichtbaren Rippen;
Fig. 4: Spore von oben gesehen, 12 μ breit, das Zusammentreten der Rippen zeigend.
Fig. 5: Reife Spore, von oben gesehen, deshalb verkürzt;
Fig. 6: Querschnitt durch eine Spore mit besonders deutlich sichtbar rippigleistiger Membran.
Fig. 7 u. 8: Basidien mit Sterigmen.

Sämtliche Figuren im Verhältnis 1:1000. Fig. 1 mit 5 dem Erhartinger Fund (Nr. 497 meines Herbars), Fig. 6, 7 und 8 dem Allacher Fund (Nr. 47 vom 1. 10. 1919 meines Herbars) entnommen.

Aus dem Entwicklungsgang der höheren Pilze (Basidiomyceten)

Von H. Kniep.

Wer sich einmal eingehender mit der Bestimmung der Hutpilze beschäftigt hat, der weiß, daß für die Unterscheidung der Arten neben makroskopischen Merkmalen, die von den älteren Mykologen allein herangezogen wurden, auch die mikroskopischen Merkmale eine wichtige Rolle spielen. Unser Altmeister Ricken hat ja immer mit besonderem Nachdruck darauf hingewiesen und vor allem Gewicht auf die Größe und Form der Sporen als entscheidendes Merkmal für die Unterscheidung vieler Arten gelegt. Wir wollen diese Sporen einmal von einem anderen Gesichtspunkt betrachten, wollen nicht nach ihrer Bedeutung für die Klassifizierung der Pilze fragen, sondern wir wollen ihre Entstehung und ihr weiteres Schicksal verfolgen, wollen sie also zum Ausgangspunkt einer kurzen entwicklungsgeschichtlichen Betrachtung machen. Bekanntlich entstehen die Sporen zu vieren (von wenigen Ausnahmefällen abgesehen) an einer Basidie (Abb. 1 d). Im Jugendzustand ist eine solche Basidie ein keulenförmiger Körper, der alle Eigen-

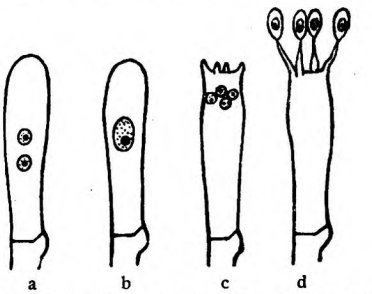

Abb. 1. Entwicklung einer Basidie (schematisch).

schaften einer Zelle hat. Sie enthält im Innern Protoplasma, den eigentlichen Träger der Lebenserscheinungen, in dem ursprünglich zwei Zellkerne eingebettet sind (Abb. 1 a). Diese beiden Kerne

verschmelzen alsbald zu einem großen Kern (Abb. 1 b), aus dem dann in zwei aufeinander folgenden Kernteilungen vier kleine Kerne hervorgehen (Abb. 1 c). Wenn diese vier Kerne gebildet sind, dann sehen wir am Kopfe der Basidie vier kleine Ausstülpungen auftreten, die sich verlängern und zuspitzen und an den Spitzen zunächst kleine sich mehr und mehr vergrößernde Anschwellungen zeigen. Wir nennen diese Ausstülpungen bekanntlich die Sterigmen, aus den Endanschwellungen derselben gehen die Sporen hervor. Von den vier Kernen sehen wir dann je einen durch ein Sterigma in die Endanschwellung wandern (wobei er vorübergehend eine langgestreckte schlangenförmige Gestalt annehmen muß). Schon vorher ist Protoplasma aus der Basidie in die Spore eingedrungen. Die Spore wächst dann schnell zu ihrer normalen Größe heran, die Wand erhält ihre charakteristische Struktur und damit sind die Reifungsvorgänge der Spore beendet: sie wird abgeschleudert. Der Mechanismus dieses Abschleuderns bietet viele interessante Momente, auf die vielleicht einmal bei anderer Gelegenheit näher eingegangen werden kann. Wir wollen uns hier mit dem weiteren Schicksal der Spore beschäftigen. Es ist bei weitem nicht bei allen Pilzen bisher gelungen, die Sporen zur Keimung zu bringen. Von Arten der Gattungen Lactarius, Gomphidius, Boletus, Geaster, Lycoperdon — um nur einige Beispiele herauszugreifen — pflegen die Sporen in künstlicher Kultur nicht zu keimen. Um so leichter gelingt es bei anderen Arten, besonders bei Holz bewohnenden Pilzen, wie Hypholoma-Arten, Pholioten, gewissen Polypori, Schizophyllum u. a. Wenn man über einfache Einrichtungen zur Herstellung und Sterilisierung künstlicher Nährböden verfügt, so ist es außerordentlich leicht, absolute Reinkulturen von Hutpilzen zu gewinnen, d. h. Kulturen, die außer dem betreffenden Pilz, dessen Entwicklung untersucht werden soll, keine anderen Organismen enthalten. Befestigt man z. B. ein Stück eines Fruchtkörpers innen am Deckel einer Deckelschale (Petrischale), deren Boden mit sterilisierter Nährgelatine bedeckt ist, so werden die Sporen auf die Gelatineschicht ausgestreut und keimen dort gewöhnlich nach einigen Stunden oder 1 bis 2 Tagen. Handelt es sich um zartwandige Sporen, wie wir sie bei den meisten weißsporigen Arten finden, so pflegen sich die Sporen meist zu strecken und an einer oder zwei Seiten zu einem Faden auszuwachsen (Abb. 2 b). Dieser Faden verlängert sich mehr und mehr und verzweigt sich an verschiedenen Stellen (Abb. 2 c, d). Der Zellkern wandert gewöhnlich aus der Spore aus und teilt sich, wenn der Keimschlauch eine gewisse Länge erreicht hat. Zwischen den beiden Kernen wird dann eine Querwand gebildet. Die Kerne dieses zweizelligen Keimlings teilen sich wieder und wieder, und schließlich ist ein vielzelliger Keimling entstanden, der aus zahlreichen einkernigen Zellen besteht.

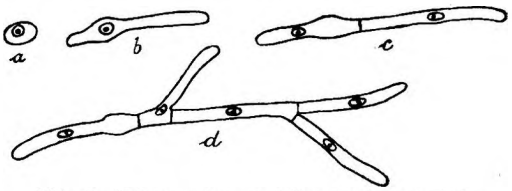

Abb. 2. Keimung einer Basidiospore (schematisch).

Wir nennen dieses fädige Gebilde Pilzmyzel. Unter günstigen Umständen breitet es sich weiter und weiter aus, einige Fäden erheben sich in die Luft und in kurzer Zeit ist die Oberfläche der ganzen Schale von dem wattigen, schimmeligen Myzel bedeckt. Die gleichen Vorgänge spielen sich in der Natur im Erdboden ab oder auf dem morschen Baumstamm, auf den die Sporen gefallen sind. Nicht unter allen Bedingungen tritt hier freilich Keimung ein. Es gehört dazu eine gewisse Feuchtigkeit des Substrats, zur Weiterentwicklung der Keimlinge ein gewisser Gehalt an Nährstoffen, der nicht überall vorhanden ist. Deshalb gehn in der Natur viele Sporen zu Grunde, ohne ihren Zweck, Myzel zu bilden, erreichen zu können.

Bei der von uns gewählten Aussaatmethode pflegen stets zahlreiche Sporen auf die Gelatineschicht zu fallen. Jede derselben erzeugt ein Keimmyzel; diese Myzelien wuchern bald durcheinander,

verschmelzen auch häufig miteinander, wenn sich zwei Fäden berühren, so daß ein mehr oder weniger dicht verflochtenes System miteinander verbundener Fäden zustandekommt, die aber durch Querwände in einzelne Zellen geschieden sind. In einem solchen Myzel sehen wir früher oder später an den Querwänden jene

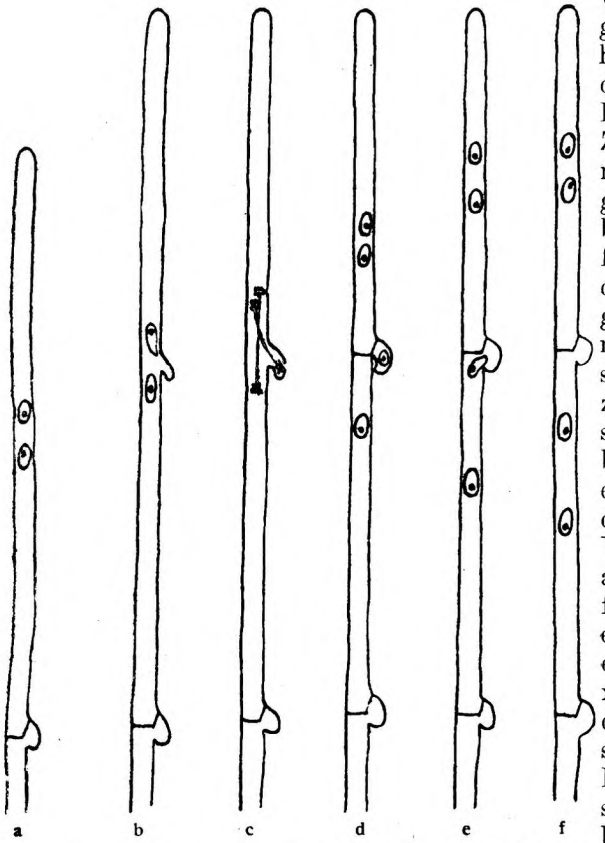

Abb. 3. a) Zweikernige Endzelle eines Myzelfadens, an deren Basis eine Schnalle. b) Die Zelle ist gewachsen, zwischen den beiden Kernen hat sich ein kleines Häkchen ausgestülpt, das die erste Anlage einer neuen Schnalle darstellt. c) Die beiden Kerne sind in Teilung begriffen. Die eine der beiden Teilungsfiguren ragt in die Schnallenanlage hinein. d) Die Schnallenausstülpung hat sich durch eine schräge Wand von der oberen Zelle abgegliedert, ferner hat sich eine Querwand gebildet. Oberhalb derselben liegen zwei ausgebildete Kerne, unterhalb nur einer. Der vierte Kern ist in der Schnallenausstülpung eingeschlossen. e) Die Schnallenanlage ist mit der Zelle, die sie berührt, verschmolzen. Der ursprünglich darin befindliche Kern wandert in die darunter befindliche Zelle über. f) Endstadium der Entwicklung: zwei normale zweikernige Zellen. (Alle Bilder schematisch.)

eigentümlichen Bildungen auftreten, die uns seit langem unter dem Namen Schnallen bekannt sind. Sind diese Schnallen einmal gebildet, dann pflegen sie bei den meisten Hutpilzen an jeder neu entstehenden Querwand aufzutreten. Auch in den Fruchtkörpern, die auf dem Myzel entstehen und sich aus ineinander verflochtenen Myzelfäden zusammensetzen, findet man dann regelmäßig Schnallen. Die genauere Untersuchung hat nun ergeben, daß Zellen des Schnallenmyzels sich von denen des schnallenlosen (jugendlichen) Myzels noch in einem anderen Punkte unterscheiden, der, wie wir noch sehen werden, für die Beurteilung der geschlechtlichen Fortpflanzung der höheren Pilze von besonderer Bedeutung ist. Die Zellen des Schnallenmyzels enthalten jeweils zwei Zellkerne, die des schnallenlosen nur einen. Um das festzustellen, genügt es freilich nicht, das lebende Myzel bei stärkerer Vergrößerung mikroskopisch zu untersuchen. Auch bei den stärksten Vergrößerungen sind die Zellkerne nicht oder wenigstens nur in den seltensten Fällen andeutungsweise zu sehen, weil sie annähernd dasselbe Lichtbrechungsvermögen haben wie das Protoplasma, in dem sie eingebettet sind, und sich infolgedessen von diesem nicht abheben. Wir müssen besondere Methoden anwenden, um die Zellkerne zu färben, wozu es sich als notwendig erweist, die Zellen vorher in geeigneter Weise abzutöten (zu „fixieren"). Wenn im fortwachsenden Schnallenmyzel jede neu entstehende Zelle wiederum zwei Kerne erhalten soll, so müssen sich die Kernpaare naturgemäß in bestimmter Weise vermehren. Das geschieht unter Beteiligung der Schnallen. Wir können uns darüber leicht an der Hand der schematischen Bilder Abb. 3 a—f unterrichten. Jede neu entstehende Zelle erhält so, wie aus der Erklärung der Bilder hervorgeht, wieder ein Kernpaar. Die beiden Kerne sind niemals aus einem einzigen durch Teilung entstanden, sondern jeder führt seinen Ursprung auf einen anderen zurück. Nennen wir die beiden Kerne eines Kernpaares z. B. a und b, so verteilen sich die 4 daraus hervorgehenden Kerne stets auf die zwei neu entstehenden Zellen in der Weise, daß jede Zelle einen

Abkömmling von a und einen von b erhält.

Unter geeigneten Bedingungen bilden sich nun auf dem Myzel Fruchtkörper. Deren Entstehung hängt nicht nur von dem Gehalt des Substrats an bestimmten Nährstoffen und an Wasser ab, sie wird auch beeinflußt durch den Wassergehalt der umgebenden Luft und — das wenigstens bei einigen Pilzen — durch das Licht. Im Dunkeln bleiben die Fruchtkörper in vielen Fällen also aus. Wir sind noch weit davon entfernt, die Bedingungen der Fruchtkörperbildung überall genau angeben zu können. Wenn auch die Zahl der Pilze, die in künstlicher Kultur (Reinkultur) zur Fruchtkörperbildung gebracht worden sind (ein für viele Formen geeigneter Nährboden ist z. B. mit Wasser getränktes Brot), eine ganz stattliche ist, so ist sie doch weit geringer wie die Zahl derjenigen, bei denen die Sporenkeimung bisher beobachtet worden ist. Wir können also bei vielen Basidiomyzeten aus den Sporen Myzelien ziehen, ohne daß wir bisher die Umstände zu ermitteln vermochten, unter denen Fruchtkörper entstehen.

Mikroskopisch lassen sich die jungen Fruchtkörper zuerst in Form kleiner Knötchen erkennen, die aus dicht miteinander verflochtenen Myzelfäden bestehen. An diesen Knötchen kann man nach einiger Zeit eine untere Region, aus der der Fruchtkörperstiel hervorgeht, von einer oberen unterscheiden, welche den Hut bildet. Bei Pilzen, die in der Jugend von einem Velum eingehüllt sind, lassen sich die ersten Stadien der Ausgestaltung erst sehen, wenn man die junge Fruchtkörperanlage längs durchschneidet. Auf Einzelheiten braucht hier nicht eingegangen zu werden. Der kleine knotenförmige Körper nimmt mehr und mehr an Dicke zu; durch ein plötzlich einsetzendes Streckenwachstum des unteren Teils wird dann der Hut emporgehoben. Noch ehe diese Streckung stattfindet, können wir in der Hutanlage die jungen Entwicklungsstadien der Lamellen (bezw. Poren oder Stacheln) nachweisen. Sie sind überzogen mit dem jungen Hymenium, das aus den Basidien mit eventuell dazwischenliegenden Zystiden besteht. Die verschiedenen Entwicklungsstadien der Basidien haben wir oben schon kennen gelernt. Naturgemäß finden wir in jungen Hymenien auch junge Entwicklungszustände von Basidien. Sie haben hier durchgehends noch die Keulenform. Mit fortschreitendem Wachstum und damit verbundener Vergrößerung der Lamellenoberfläche, also des Hymeniums, nimmt auch die Zahl der Basidien erheblich zu. Es geschieht das durch fortgesetzte Teilung und Verzweigung derjenigen Zellen, die direkt unterhalb des Hymeniums liegen. Im sich vergrößernden und ausbreitenden Hut sehen wir dann aus den Basidien die Sterigmen aussprossen, an deren Spitzen sich dann die Sporen abschnüren. Die Basidienentwicklung geht gewöhnlich nicht so regelmäßig vor sich, daß etwa alle Basidien gleichzeitig Sporen entwickeln und abschleudern. Wir finden immer in ein und derselben Lamelle Basidien in verschiedenen Entwicklungsphasen. Andernfalls müßte ja die Dauer des Sporenabschleuderns bei einem Fruchtkörper eine äußerst kurze sein, sie könnte nur wenige Sekunden währen, was bekanntlich nicht der Fall ist. Daß es in dieser Beziehung bei den einzelnen Arten erhebliche Verschiedenheiten gibt, soll natürlich nicht bestritten werden. Es gibt Fruchtkörper, die mehrere Wochen lang streuen können, andere, die in Bruchteilen einer Stunde alle Sporen abgegeben haben. Zu letzteren gehören einige Coprini, bei denen die Basidienentwicklung in den Lamellen von der Peripherie zum Zentrum fortschreitet. Eine genauere Verfolgung dieser zeitlichen Verschiedenheiten hat manches biologisch interessante Ergebnis gehabt. Wir wollen aber nicht zu weit von unserem eigentlichen Thema abschweifen und zur Basidienentwicklung zurückkehren. Wie wir uns erinnern, wurde bereits oben erwähnt, daß die junge Basidie zwei Zellkerne enthält. Sie stimmt in dieser Eigenschaft also überein mit den Schnallenzellen des Myzels und des Fruchtkörpergewebes. In der Tat läßt sich auch feststellen, daß die junge Basidie an der Basis eine Schnalle besitzt (was in Abb. 1 auch angedeutet

worden ist), und daß die beiden Kerne genau so unter Vermittlung dieser Schnalle entstanden sind wie die Kernpaare der gewöhnlichen Schnallenzellen des Myzels. Wir haben nun ferner oben gesehen, daß die beiden Kerne der jungen Basidie später miteinander zu einem einzigen verschmelzen. Dieser wichtige Vorgang, der nur in der Basidie stattfindet, und in anderen Zellen bei Basidiomyzeten nicht beobachtet worden ist, ist von besonderer Bedeutung. Es ist nämlich ein Geschlechtsakt. Um das verständlich zu machen, bedarf es einiger Vorbemerkungen.

Im letzten Jahrzehnt des vorigen Jahrhunderts und auch noch im Anfang dieses Jahrhunderts war die Anschauung weit verbreitet, daß die höheren Pilze (Askomyzeten und Basidiomyzeten) Organismen seien, die sich nur auf ungeschlechtlichem Wege fortpflanzen. Der Verfechter dieser Anschauung (Brefeld) hat sich in einer großen Reihe von Schriften, die ein außerordentlich wertvolles Beobachtungsmaterial enthalten, für diese Anschauung eingesetzt und trat damit in Gegensatz zu einem anderen berühmten Mykologen (de Bary), der schon vorher bei höheren Pilzen Vorgänge beobachtet hatte, die er als Geschlechtsakte deuten zu müssen glaubte. Die Zukunft hat de Bary recht gegeben. In der Tat haben auch die Hutpilze eine ausgeprägte Sexualität, wenn sie auch äußerlich nicht so leicht wahrnehmbar ist wie bei anderen Pflanzen und deshalb der Beobachtung lange Zeit entzogen war. Um das zu begreifen, müssen wir zunächst einmal die Frage aufwerfen: Was versteht man denn eigentlich unter geschlechtlicher oder sexueller Fortpflanzung? Es ist nicht ganz leicht, hierauf eine kurze, allgemein gültige Antwort zu geben, denn die Sexualität äußert sich im Pflanzen- und Tierreich in sehr verschiedenen Formen. Gehen wir zunächst einmal von Erscheinungen aus, die uns nahe liegen. Bei den Säugetieren unterscheiden wir männliche und weibliche Individuen; sie sind durch das Vorhandensein männlicher und weiblicher Geschlechtsorgane charakterisiert. Wir nennen solche Organismen getrenntgeschlechtlich im Gegensatz zu Zwittern, wo beiderlei Geschlechtsorgane in demselben Individuum vorhanden sind. Die männlichen Geschlechtsorgane erzeugen die männlichen Geschlechtszellen (hier Spermatozoen oder Samenzellen genannt), die weiblichen die Eizellen oder Eier. Die geschlechtliche Fortpflanzung besteht nun bekanntlich darin, daß eine Samenzelle in eine Eizelle eindringt (man nennt diesen Vorgang Befruchtung des Eies) und aus der befruchteten Eizelle sich ein neuer Organismus entwickelt. — Jede vollständige Zelle besteht, wie wir wissen, aus Protoplasma und Zellkern. Bei der Befruchtung verschmelzen nun nicht nur die beiden Protoplasmakörper der Geschlechtszellen miteinander, sondern auch deren Kerne. Gerade diese Kernverschmelzung ist ein besonders wichtiger und für die Sexualität charakteristischer Vorgang. Wir sahen nun, daß auch bei den Hutpilzen eine Kernverschmelzung stattfindet, und zwar in der jungen Basidie. Ist deshalb, so könnte man fragen, die Basidie mit einer Eizelle, die durch Befruchtung zwei miteinander verschmelzende Kerne erhält, vergleichbar? Sicher nicht ohne weiteres! Wir wissen ja schon, daß die ursprüngliche Zweikernigkeit der Basidie ganz gewiß nicht durch Eindringen einer männlichen Geschlechtszelle in die junge, noch keulenförmige Basidienzelle zustande kommt. Die Basidie geht vielmehr durch Zellteilung aus einer anderen Zelle hervor, die auch schon zweikernig ist. Verfolgen wir die Entwicklung weiter zurück, so sahen wir, daß es bei allen Zellen, die Schnallen haben, so ist. Einkernige Zellen finden sich nur im jungen Myzel, das noch keine Schnallen hat. Die Analogie läßt uns also hier scheinbar im Stich, und doch liegt im Prinzip dasselbe vor wie bei der Sexualität der höheren Pflanzen und Tiere. Der höchst eigentümliche, oben beschriebene Teilungs- und Verteilungsmodus der beiden Kerne bei der Zellteilung erscheint in der Tat in einem ganz neuen Lichte, wenn wir annehmen, daß die beiden Kerne geschlechtsverschieden sind. Nennen wir (was zunächst allerdings ganz willkürlich ist) den einen Kern (a) den männ-

lichen, den anderen (b) den weiblichen, so wird durch die fortgesetzten gleichzeitigen Teilungen beider Kerne erreicht, daß immer ein männlicher und ein weiblicher in eine Zelle zusammenkommen, niemals zwei des gleichen Geschlechts. In der Basidie würden also geschlechtsverschiedene Kerne miteinander verschmelzen. Diese Annahme erscheint jedenfalls wert, geprüft zu werden. Sie führt naturgemäß zu der Frage: Woher kommen denn die beiden Kerne, wie entstehen die ersten zweikernigen Zellen, die gleichzeitig mit der Schnallenbildung im Myzel auftreten? Eine zufällige Beobachtung hat zur Beantwortung dieser Frage wesentlich beigetragen. Es hat sich nämlich gezeigt, daß bei Schizophyllum commune und vielen anderen Basidiomyzeten das Auftreten zweikerniger Zellen unterbleibt, wenn man Myzelien kultiviert, die von einer einzigen Basidiospore ausgehen. Unter diesen Umständen kommt es also auch nicht zur Schnallenbildung, selbst wenn man diese Myzelien jahrelang fortzüchtet. Aus dieser Beobachtung geht schon mit größter Wahrscheinlichkeit hervor, daß zur Bildung zweikerniger Zellen mehrere, je aus einer Spore hervorgegangne Myzelien (wir wollen sie der Kürze halber Einspormyzelien nennen) zusammenkommen müssen, und zwar müssen es wenigstens zwei sein. Eingehendere Untersuchungen haben gezeigt, daß nicht etwa die Kombination zweier beliebiger Einspormyzelien zur Zweikernigkeit (und Schnallenbildung) führt, sondern daß es zwei ganz bestimmte sein müssen. Die Einspormyzelien sind also untereinander verschieden, wenn sie auch äußerlich (morphologisch) im allgemeinen nicht unterscheidbar sind; sie sind geschlechtsverschieden. Ein Einspormyzel hat Zellen und Kerne nur eines Geschlechts. Während sich bei den höheren Pflanzen und Tieren die Geschlechtsverschiedenheit äußerlich sowohl bei den Geschlechtsorganismen wie bei den Geschlechtszellen deutlich ausprägt (ein Spermatozoon sieht ganz anders aus wie ein Ei), ist sie hier offenbar in der feinsten Struktur des Protoplasmas und Zellkerns begründet, die unserer Beobachtung auch bei Anwendung starker Vergrößerungen entzogen ist. Man spricht in einem solchen Falle, wo zwischen einem männlichen und weiblichen Geschlecht äußerlich nicht unterschieden werden kann, aber doch alle wesentlichen Kriterien der Sexualität vorliegen, von Isogamie. Nur nebenbei sei bemerkt, daß die Isogamie in ähnlichen oder anderen Formen auch bei anderen niederen Organismen bekannt ist.

Damit nun ein Geschlechtsakt möglich wird, muß ein Einspormyzel des einen Geschlechts mit einem anders geschlechtigen zusammenkommen. Dabei treten Zellverschmelzungen ein, die zu Übertritten von Kernen aus einem ins andere Myzel führen. So kommen die Kernpaare zustande, die sich durch gleichzeitige Teilung unter Vermittelung der Schnallen vermehren, bis in den jungen Basidien die Kernverschmelzung stattfindet. Auf die Einzelheiten dieser Vorgänge, die nicht ganz einfach verlaufen, soll hier nicht näher eingegangen werden. Die oben als für den Geschlechtsakt wesentlich hervorgehobenen Vorgänge: Zell- und Kernverschmelzung, liegen also bei den Basidiomyzeten vor. Bemerkenswert ist jedoch, daß die Geschlechtsorganismen (das wären hier die Einspormyzelien) keine eigentlichen, frei werdenden Geschlechtszellen (die den Spermatozoen und Eiern entsprochen würden) bilden, sondern daß sie an verschiedenen Stellen direkt miteinander Zellverbindungen eingehen können, wodurch geschlechtsverschiedenes Protoplasma und geschlechtsverschiedene Kerne zusammenkommen. Eine zweite, sehr merkwürdige Erscheinung ist, daß die Kernverschmelzung nicht gleich nach dem Zusammenkommen der beiden geschlechtsverschiedenen Kerne stattfindet, sondern erst viel später, erst in der Basidie. Die beiden Phasen des Sexualakts, wenn wir so sagen dürfen, Zusammenkommen von geschlechtsverschiedenen Kernen und deren Verschmelzung, sind hier also zeitlich und räumlich weit getrennt. Dazwischen liegen die zahlreichen Generationen von Kernpaaren, von denen wir schon mehrfach gesprochen haben. Was in der Basidie verschmilzt, das sind also Abkömmlinge jener beiden Kerne, die einst durch Verschmelzung zweier

Einspormyzelien in eine Zelle gelangt sind. Die häufige, gleichzeitige Teilung der Kerne unter Vermittlung der Schnallen ist eine Erscheinung, die für die Pilze charakteristisch ist und in anderen Organismengruppen höchstens andeutungsweise gefunden wird. Sie ist einer der Gründe, weshalb man erst so spät das Wesen der Sexualität der höheren Pilze durchschaut hat.

Noch eine Frage, die sich dem Leser vielleicht schon aufgedrängt hat, wollen wir hier berühren. Jedes Einspormyzelium hat ein bestimmtes Geschlecht. Wann und wo fällt denn nun die Entscheidung darüber, welches Geschlecht ein bestimmtes Einspormyzel erhält? Es hat sich herausgestellt, daß schon in der ungekeimten Basidiospore das Geschlecht bestimmt ist. In einem besonders günstigen Fall, bei der Corticiee Aleurodiscus polygonius, konnten die vier Sporen einer Basidie isoliert und vier getrennte Einspormyzelien daraus gezogen werden. Kombiniert man die vier von einer Basidie stammenden Myzelien paarweise miteinander nach allen möglichen Richtungen, so zeigt sich, daß immer zwei davon einem Geschlecht angehören, die beiden andern andersgeschlechtig sind. Nennen wir z. B. die vier Myzelien 1, 2, 3, 4, so sind folgende Kombinationen möglich: 1 + 2, 1 + 3, 1 + 4, 2 + 3, 2 + 4, 3 + 4. Stimmen 1 und 2 einerseits, 3 und 4 andrerseits ihrem Geschlecht nach überein, so muß sich bei den Kombinationen 1 + 3, 1 + 4, 2 + 3, 2 + 4 Myzel mit Kernpaaren, also auch Schnallen ergeben, bei den anderen Kombinationen nicht. — Es wird also offenbar schon bei der Bildung der Sporen in der Basidie über das Geschlecht entschieden. Aus Gründen, deren Erörterung hier zu weit führen würde, nehmen wir an, daß der Zellkern der Träger der Faktoren ist, die das Geschlecht bestimmen. Nun hat die junge Basidie zwei geschlechtsverschiedene Kerne. Diese verschmelzen miteinander zu einem großen Kern, der offenbar beide Geschlechtstendenzen in sich vereint; wir können ihn auch als geschlechtlich neutral bezeichnen. Aus dem großen Kern gehen durch zwei sich auf dem Fuße folgende Teilungen vier Kerne hervor. Hierbei findet offenbar die Verteilung derjenigen Substanzen statt, die für die Geschlechtsbestimmung der Sporen, in die die vier Kerne einwandern, maßgebend sind.

Nicht alle höheren Basidiomyzeten entwickeln sich in der geschilderten Weise. Wir haben aber Grund, anzunehmen, daß es die Mehrzahl so tut. Die Basidiomyzeten sind also größtenteils getrenntgeschlechtliche Organismen, sie erzeugen aus den Sporen Myzelien verschiedenen Geschlechts. Daneben gibt es, wie auch in anderen Pflanzengruppen, Zwitter. Gewisse (aber durchaus nicht alle) Arten von Stereum und Coprinus sind z. B. zwitterig. Bei ihnen kann man aus einer einzigen Spore Myzelien ziehen, die Fruchtkörper mit normalen Basidien bilden, also solchen, die ursprünglich zweikernig sind und in denen eine Verschmelzung der beiden Kerne stattfindet. Wir werden vielleicht später einmal Gelegenheit haben, einige Einzelheiten aus dem Entwicklungsgang der höheren Pilze etwas ausführlicher zu behandeln. Diese kurze Skizze sollte nur der ersten Einführung dienen.

Der rote Brotschimmelpilz. Oospora aurantiaca (Lév.) Hert.

Von Dr. W. Herter.

Zu den merkwürdigsten Pilzen, die in den letzten 100 Jahren bekannt geworden sind, gehört entschieden der Schimmelpilz Oidium aurantiacum Lév. = Oospora aurantiaca Hert. Merkwürdig ist vor allem sein kometenartig plötzliches Erscheinen und Verschwinden. Nachdem sein Auftreten in Paris in den Jahren 1842/43 die allgemeine Aufmerksamkeit erregt hatte, blieb der Pilz dort fast 30 Jahre lang verschollen. Erst 1871 erschien er wieder, tauchte aber sogleich, nachdem er Gegenstand lebhaftester Debatten gewesen, wieder in das Dunkel der Vergessenheit, um erst nach 46 Jahren, diesmal in Deutschland,

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Zeitschrift für Pilzkunde

Jahr/Year: 1922

Band/Volume: 1_1922

Autor(en)/Author(s): Kniep Hans

Artikel/Article: Aus dem Entwicklungsgang der höheren Pilze (Basidiomyceten) 8-14