

ISSN 0073-8417

# PUBLIKATIONEN ZU WISSENSCHAFTLICHEN FILMEN

SEKTION  
**BIOLOGIE**

SERIE 17 · NUMMER 32 · 1985

FILM C 1545

**Sporenverbreitung bei Basidiomyceten**



INSTITUT FÜR DEN WISSENSCHAFTLICHEN FILM . GÖTTINGEN

*Angaben zum Film:*

Tonfilm, (Komm., deutsch oder engl.), 16 mm, farbig, 164 m, 15 min (24 B/s). Hergestellt 1981–83, veröffentlicht 1984.

Der Film ist für die Verwendung im Hochschulunterricht bestimmt. Die Aufnahmen entstanden durch G. SCHIMANSKI, Dokumentarfilme, Bichl. Veröffentlichung aus dem Institut für Mikrobiologie der Universität Göttingen, Dr. G. BAHNWEG, und dem Institut für den Wissenschaftlichen Film, Göttingen, Dr. T. HARD; Schnitt: R. FELDMANN.

*Zitierform:*

BAHNWEG, G., und INST. WISS. FILM: Sporenverbreitung bei Basidiomyceten. Film C 1545 des IWF, Göttingen 1984. Publikation von G. BAHNWEG, Publ. Wiss. Film., Sekt. Biol., Ser. 17, Nr. 32/C 1545 (1985), 12 S.

*Anschrift des Verfassers der Publikation:*

Dr. G. BAHNWEG, Institut für Mikrobiologie der Universität Göttingen, Grisebachstr. 8, D-3400 Göttingen

---

PUBLIKATIONEN ZU WISSENSCHAFTLICHEN FILMEN

Sektion BIOLOGIE

Sektion ETHNOLOGIE

Sektion MEDIZIN

Sektion GESCHICHTE . PUBLIZISTIK

Sektion PSYCHOLOGIE . PÄDAGOGIK

Sektion TECHNISCHE WISSENSCHAFTEN

NATURWISSENSCHAFTEN

Herausgeber: H.-K. GALLE . Redaktion: E. BETZ, I. SIMON

PUBLIKATIONEN ZU WISSENSCHAFTLICHEN FILMEN sind die schriftliche Ergänzung zu den Filmen des Instituts für den Wissenschaftlichen Film und der Encyclopaedia Cinematographica. Sie enthalten jeweils eine Einführung in das im Film behandelte Thema und die Begleitumstände des Films sowie eine genaue Beschreibung des Film Inhalts. Film und Publikation zusammen stellen die wissenschaftliche Veröffentlichung dar.

PUBLIKATIONEN ZU WISSENSCHAFTLICHEN FILMEN werden in deutscher, englischer oder französischer Sprache herausgegeben. Sie erscheinen als Einzelhefte, die in den fachlichen Sektionen zu Serien zusammengefaßt und im Abonnement bezogen werden können. Jede Serie besteht aus mehreren Lieferungen.

Bestellungen und Anfragen an: Institut für den Wissenschaftlichen Film  
Nonnenstieg 72 . D-3400 Göttingen  
Tel. (05 51) 20 22 02

## FILME FÜR FORSCHUNG UND HOCHSCHULUNTERRICHT

GÜNTHER BAHNWEG und INSTITUT FÜR DEN WISSENSCHAFTLICHEN FILM, Göttingen:

Film C 1545

### Sporenverbreitung bei Basidiomyceten

Verfasser der Publikation: GÜNTHER BAHNWEG

#### Inhalt des Films:

Sporenverbreitung bei den Basidiomyceten. Der Film stellt Strukturen und Mechanismen vor, die den höheren Basidiomyceten (Gasteromycetidae und Hymenomycetidae) zur Bildung, Freisetzung und Verbreitung ihrer Basidiosporen dienen. Die Basidiosporen werden durch Ausstülpung exogen an Basidien gebildet – keulenförmigen fertilen Hyphenenden, die in Lagern zusammenstehen (dem Hymenium) und fertile Oberflächen des Fruchtkörperäußeren (Hymenomycetidae) oder -inneren (Gasteromycetidae) überziehen bzw. auskleiden. Der Eintönigkeit der Sporenbildung bei den höheren Basidiomyceten steht eine große Vielfalt von Fruchtkörpertypen und Vehikeln zur effektiven Verbreitung der Basidiosporen gegenüber, die exemplarisch gezeigt werden: das Aufschirmen der Fruchtkörper von Fliegenpilz und Schopftütling und das Abregnen der Sporen; Lamellentypen anderer Blätterpilze; Fruchtkörper und Sporenabdrücke von Röhrlingen; Basidien und Sporen des Champignons; Abschleuderung der Spore von *Itersonilia*; Fruchtkörper von Nichtblätterpilzen (Aphyllphorales), z.B. Schicht-, Korallen-, Keulenpilzen und Pfifferling. Kugelschneller, Teuerlinge, Stäublinge, Erdsterne, Stinkmorchel und Tintenfischpilz sind Vertreter der Bauchpilze (Gasteromycetidae), deren Sporen im Inneren geschlossener Fruchtkörper reifen und dann durch Wind und Regen aus den zerfallenen Fruchtkörpern herausgestäubt (Stäublinge, Erdsterne), in kompakten Behältern (Peridiolen) fortgeschleudert (Kugelschneller, Teuerlinge) oder als übelriechende, verschleimende Masse von Insekten vertilgt und nach Darmpassage verbreitet werden (Stinkmorchel, Tintenfischpilz).

#### Summary of the Film:

Propagation of Spores in **Basidiomycetes**. The film shows structures and mechanisms which the higher basidiomycetes (Gasteromycetes and Hymenomycetes) use to form, release and propagate their basidiospores. The basidiospores are formed by eversion, exogenously on basidia – club shaped fertile hyphae ends which cluster in groups (the hymenium) and cover or line the fertile external (Hymenomycetes) or internal (Gasteromycetes) surfaces, respectively, of the fruitbody. The monotony of the spore formation in the higher Basidiomycetes contrasts with a multiplicity of fruitbody types and means of propagation of the basidiospores, shown here as examples: The spreading of the pilei of the fruitbodies of fly agaric and shaggy cap and the "raining down" of the spores; types of lamellae of other agarics; fruitbodies and spore impressions of Boletaceae; basidia and other spores of Agaricaceae; shooting out of the spores of *Itersonilia*; fruitbodies of non-agaric fungi (Aphyllphorales), e.g. polypores & ramaria fungi, clavarias and chanterelles. *Sphaerobolus*, bird's-nest fungi, puff balls, earth stars, stinkhorn and cuttle fish fungus represent the stomach fungi (Gasteromycetes), the spores of which ripen inside closed fruitbodies and are then ejected as

powder from the decomposing fruitbody (puff balls, earth stars), ejected in compact containers (peridioles) or consumed by insects as a foul smelling slime and propagated after passing through the digestive tract (stinkhorn, cuttle fish fungus).

#### Résumé du Film:

Diffusion des spores chez les Basidiomycètes. Le film montre des structures et des mécanismes utilisés par les Basidiomycètes supérieurs (Gasteromycetidae et Hymenomycetidae) pour former, libérer et diffuser leurs basidiospores. La formation des basidiospores est exogène, par retour au niveau des basides, extrémités fertiles des hyphes en forme de massue, qui se réunissent en thalle (l'hyménium), et qui respectivement gainent ou déhument les surfaces fertiles de l'extérieur du corpuscule reproducteur (chez les Hymenomycetidae) ou de l'intérieur de ce corpuscule (Gasteromycetidae). La "monotonie" de la sporulation chez les Basidiomycètes supérieurs est compensée par la diversité des corpuscules reproducteurs et vecteurs efficaces des basidiospores pendant la diffusion, illustrable par quelques exemples: le déploiement "en parapluie" du corpuscule reproducteur de l'amanite tue-mouche et du coprin (*Coprinus comatus*), suivie de la chute des spores; types lamellés d'autres champignons feuilletés; corpuscule reproducteur et empreintes sporulaires chez les bolets; basides et spores du champignon de Paris; éjection des spores chez *Itersonilia*; corpuscule reproducteur chez les champignons non feuilletés (Aphyllophorales), par exemple les champignons stratifiés, champignons "coralliens", Clavariaceae et chanterelles. Les *Sphaerobolus*, *Cyathus*, vesse-de-loup, gkastres, *Phallus impudicus*, *Anthurus* représentent les Gasteromycetidae, dont les spores mûrissent à l'intérieur de corpuscules reproducteurs fermés, que le vent et la pluie se chargent de disperser une fois désagrégé le corpuscule (vesse-de-loup, gkastres), ou encore éjectés sous forme de sacs compacts (peridium) (*Sphaerobolus*, *Cyathus*), ou enfin sous forme de pâte malodorante ingérée par les insectes puis diffusée sous forme de déjections après passage dans l'intestin (*Phallus impudicus*, *Anthurus*).

#### Allgemeine Vorbemerkungen

Die höheren Basidiomyceten zeichnen sich durch die Bildung von meist vergänglichen Fruchtkörpern aus (nur Porlinge, Schichtpilze und Krustenpilze können mehrjährig sein), die zu bestimmten Jahreszeiten unter günstigen Bedingungen (Temperatur, Feuchtigkeit) gebildet werden. Im Falle der Unterklasse Hymenomycetidae wird die gesamte Fruchtkörperoberfläche oder aber nur besondere Bereiche (Lamellen, Röhren, Stacheln etc.) von einer sporenbildenden Schicht bedeckt, dem Hymenium, das im wesentlichen aus nebeneinanderstehenden fertilen Hyphenenden, den Basidien, besteht. Daneben können auch noch sterile Hyphenenden, Paraphysen oder Cystiden, eingestreut sein. Die Sporen, in der Regel vier pro Basidie, werden exogen durch Ausstülpung gebildet. Sie werden durch einen Tröpfchenmechanismus aktiv von den Basidien abgeschleudert, 0,1 – 1 mm weit – gerade genug, um in den Zwischenraum zwischen den Lamellen (oder Röhren) zu gelangen, wo sie aus den Fruchtkörpern herausfallen und von Luftströmungen fortgetragen werden können. Bei der zweiten Unterklasse Gasteromycetidae (Bauchpilze) kleidet das Hymenium Kammern im Inneren der geschlossenen Fruchtkörper aus. Die Sporen werden nicht aktiv von den Basidien gelöst und sie gelangen, wenn überhaupt, erst nach der Reife der Fruchtkörper ins Freie.

Die im Film gezeigten Pilze sollen kurz vorgestellt werden: der Steinpilz *Boletus edulis*, ein guter Speisepilz, ist ein Röhrling, dessen Fruchtkörper im Sommer und Herbst in Laub- und Nadelwäldern zu finden sind; die Fruchtkörper des Fliegenpilzes *Amanita muscaria*,

eines häufigen Bewohners sandiger Nadelwälder, sind zunächst eiförmig und gänzlich von einer weißen Hülle – dem Velum universale – umschlossen. Diese reißt bei der Streckung und Entfaltung des Fruchtkörpers und bleibt auf dem Hut als weiße Flocken, am Stiel als Gürtelung zurück. Beim Aufschirmen des Hutes wird die Teilhülle – das Velum parziale – sichtbar. Sie bedeckt im geschlossenen Fruchtkörper die Lamellen, reißt während des Aufschirmens vom Hutrand ab und bleibt am Stiel als Manschette zurück; der Grüne Knollenblätterpilz *Amanita phalloides*, ein tödlicher Giftpilz des Laubwaldes (Eiche, Buche) besitzt an der Stielbasis eine dicke Knolle mit einer häutigen Scheide (Reste des Velum universale), eine Manschette am zartolivgrün genatterten Stiel, sowie weiße Lamellen (Sporenpulver ebenfalls weiß), die nicht am Stiel angewachsen, also „frei“ sind; der Dickblättrige Schwarztaubling *Russula nigricans*, ein kompakter Vertreter der Täublinge mit spröden Lamellen und brüchigem Fleisch, kommt im Herbst in sandigen Laub- und Nadelwäldern vor; der Prächtige Klumpfuß *Cortinarius auroturbinatus*, ein Schleierling (das Velum parziale ist als spinnwebenartiger Schleier ausgebildet) wächst im Herbst im Buchenwald; der Zuchtchampignon *Agaricus bisporus* bildet nur zwei Sporen pro Basidie (im Gegensatz zu vier Sporen bei den meisten höheren Basidiomyceten). Er ist ganzjährig von Champignonzuchtbetrieben erhältlich; *Itersonilia perplexans* kommt als Begleiter von Rostpilzen auf den befallenen Blättern der Wirtspflanzen, z.B. der Malve (Stockrose) vor. Der Pilz bildet keine Fruchtkörper. Die Abschleuderung der an Hypenenden (Basidien) gebildeten Sporen durch einen Tröpfchenmechanismus kann deshalb besonders gut mikroskopisch verfolgt und exemplarisch vorgestellt werden. Einzelheiten zur Sporenabschleuderung bei *Itersonilia* finden sich bei WEBSTER et al. ([6]); die Birkenröhrlinge *Leccinum* spp. finden sich vorwiegend bei Birken und Pappeln. Charakteristisch ist ihr rauher schuppiger Stiel, dem sie den Namen „Rauhfüße“ verdanken; mehrjährige derbe holzige oder korkige Fruchtkörper werden von baumbewohnenden (holzerstörenden) Trameten (*Trametes* sp.) gebildet; ein Vertreter der Pfifferlinge ist *Cantharellus luteus*, der Goldstielige Pfifferling (im Filmtext fälschlicherweise Krauser Kraterpilz genannt), der im Herbst in gebirgigen Laub- und Nadelwäldern auf Kalk zu finden ist; die Abgestutzte Keule *Clavariadelphus truncatus* ist ein Bewohner des Nadelwaldes; die Graue Koralle *Ramaria grisea* tritt in Gruppen in Laub- und Nadelstreu auf; korallenartig verzweigte Stachelpilze sitzen morschem Laub- (*Hericium clathroides*) oder Tannenholz (*H. coralloides*) auf; der Schopftintling *Coprinus comatus*, ein Lamellenpilz, bewohnt als Kulturfolger Wegränder, Schutt- und Rasenplätze. Die Sporenreife beginnt vom Hutrand her und wird unmittelbar von einer Autolyse gefolgt, deren Ergebnis eine herabtropfende schwarze „Tinte“ ist. Ein Teil der Sporen wird vor der Autolyse freigesetzt und mit Luftströmungen verbreitet, während der Rest mit der Tinte auf den Boden herabtropft. Die Autolyseflüssigkeit ist durch Abbauprodukte von Aminosäuren schwarz gefärbt, nicht etwa nur durch die ebenfalls schwarzen Sporen der Tintlinge. Der Kugelschneller *Sphaerobolus stellatus* fruchtet im Sommer und Herbst an faulem Holz, Pflanzenresten und Mist in Wäldern, Gärten und Gewächshäusern, wird aber wegen seiner Kleinheit oft übersehen. Die etwa 1–1,6 mm hohen Fruchtkörper ähneln winzigen Erdsternen; die tütenförmigen 1–1,5 cm hohen Fruchtkörper des gestreiften Teuerlings *Cyathus striatus* findet man im Herbst häufig an alten Holzresten und faulen Ästen. Der Name Teuerling rührt aus der mystisch geprägten Gedankenwelt des

Mittelalters, in dem man die linsenförmigen Sporenbehalter (Peridiolen) im Fruchtkörper mit Münzen verglich. Nach dem Auftreten dieser Pilze sollte eine Teuerung eintreten. Das fertile Fruchtkörperinnerer der Teuerlinge, die Gleba, zerfällt in mehrere Peridiolen, die auf kurzen Stielen in der Basis des Fruchtkörpers verankert sind. Im Stiel befindet sich spiralig aufgewickelt und wie eine Sprungfeder zusammengepreßt der Funiculus, ein 15–30 mm langer Faden. Wird die Peridiole durch den Aufprall eines Regentropfens aus dem Fruchtkörper herausgerissen, erhält sie durch den Funiculus einen zusätzlichen Schub und fliegt bis zu einem Meter weit; ebenfalls auf faulem Holz findet man den kleineren Tiegelteuerling *Crucibulum laeve*, dessen tiegelförmige Fruchtkörper durch einen orangefarbenen häutig-filzigen Deckel verschlossen sind; Trupps des ansehnlichen 10–15 cm hohen Beutelstäublings *Calvatia excipuliformis* wachsen an grasigen und moosigen Laubwaldrändern; der Birnenstäubling *Lycoperdon pyriforme* wächst büschelig auf alten modernden Laubholzstümpfen; der Gewimperte Erdstern *Geastrum fimbriatum* wächst in der Streu in Nadelwäldern und unter Hecken und Gebüsch; der Kleine Nesterdorn *Geastrum quadrifidum* ist eine Seltenheit, dessen länglicher Fruchtkörper stelenartig auf vier Lappen der äußeren Hülle (Exoperidie) steht; wesentlich kompakter ist der Kragenerdorn *Geastrum striatum* in der Streu von Laubwäldern; die Stinkmorchel *Phallus impudicus* ist ein häufiger Pilz im Laub- und Nadelwald. Zunächst entwickeln sich unterirdisch weiße eiförmige Fruchtkörper an sehr dicken wurzelähnlichen Myzelsträngen, den Rhizomorphen. Durch diese derben Stränge sind die Fruchtkörper mit dem im Boden wachsenden ausdauernden Myzel verbunden. Haben die „Hexen-“ oder „Teufelseier“ etwa Hühnereigröße erreicht und mit dem Scheitel den Boden durchbrochen, geht die weitere Entwicklung unter günstigen Bedingungen (warm, feucht) innerhalb weniger Stunden vor sich; ein bizarrer Verwandter der Stinkmorchel ist der Tintenfischpilz *Anthurus archeri*, der in grasigen Laub- und Nadelwäldern anzutreffen ist. Er wurde zu Beginn der zwanziger Jahre dieses Jahrhunderts vermutlich mit Wollimporten aus Australien eingeschleppt und hat sich in Süddeutschland und dem angrenzenden Ausland ausgebreitet. Man findet ihn außerdem auf Java und in Südafrika.

Die abschließenden Filmsequenzen zeigen neben bereits vorgestellten Pilzen (Steinpilz, Kugelschneller, Beutelstäubling) noch das Aufschirmen des prächtigen Riesenschirmlings (Parasol) *Macrolepiota procera*, der im Sommer und Herbst in lichten Wäldern, an grasigen Waldrändern und auch in Gärten anzutreffen ist. Sein Hut erreicht bis zu 30 cm Durchmesser.

### Danksagung

Den Herren Professoren U. SCHLOSSER, Göttingen, W. FRANKE, Bonn, und J. WEBSTER, Exeter, danke ich für wertvolle Hinweise. Professor WEBSTER überprüfte freundlicherweise die englische Version des Sprechtextes.

## Erläuterungen zum Film

### Wortlaut des gesprochenen Kommentars'

#### *Hymenomycetidae*

In ihrem Lebenszyklus bilden die Pilze für eine kurze Zeit auffällige Fruchtkörper. Diese bringen Sporen hervor.

Hier Steinpilz und der Fliegenpilz in Zeitraffung.

Die reifen Basidiosporen fallen in solch großen Mengen herab, daß die Fläche unterhalb der Hüte bei Windstille weiß bestäubt aussieht.

Meist werden die Sporen jedoch vom Wind weit fortgetragen.

Der Fliegenpilz gehört zu den Lamellenpilzen.

Legt man einen frisch abgeschnittenen Pilzhut auf Papier oder Glas, so sieht man nach einigen Stunden einen Abdruck der Lamellenzwischenräume.

Der Abdruck ist durch Sporenanhaufungen entstanden.

Die Gestaltung der Lamellen ist ein wichtiges Erkennungsmerkmal. Beim Knollenblätterpilz sind sie weiß und verfärben sich auch während der Sporenenreife nicht mehr.

Die Lamellen des dickblattrigen Schwarztaublings verfärbensich von weiß nach schwarz.

Sie sind auffallend dick und weit voneinander entfernt, ungleich lang und 2- bis 3reihig angeordnet.

Beim Prächtigen Klumpfuß stehen die Lamellen in vier Reihen dicht gedrängt.

Ein mikroskopischer Querschnitt durch zwei Lamellen zeigt die sporentragende Schicht, das Hymenium.

Es enthält die Basidien, angeschwollene Hyphenenden, die die Basidiosporen tragen.

Hier beim Zuchtchampignon sind es statt 4 nur 2.

Die Sporen färben sich bei der Reife braun.

*Itersonilia*, ein Exobasidiomycet, bildet nur eine Basidiospore. Hier läßt sich die Freisetzung der Spore leicht beobachten. Alle Hymenomycetiden schleudern ihre Spore durch einen Tröpfchenmechanismus ab, etwa 0,1 – 0,2 mm weit.

Die Sporen fliegen in den freien Raum zwischen den Lamellen und fallen dann nach unten.

Zu den Hymenomycetiden gehören auch die Röhrlinge, hier der Birkenröhrling.

Die sporenbildende Schicht, das Hymenium, kleidet die Innenfläche von Röhren aus.

Ähnlich wie bei den Lamellenpilzen kann auch bei Röhrlingen ein Sporenabdruck hergestellt werden, z.B. von einem Hutsegment.

Die Sporenhäufchen haben sich unter den Mündungen der Röhren abgelagert.

Porlinge bilden feste, mehrjährige Fruchtkörper. Bei der Büscheltramete Meidet das Hymenium die Röhren aus.

Ein Blick auf die Röhrenöffnungen, die Poren.

Bei der Kraterelle, die dem Pfifferling nahesteht, bedeckt das Hymenium die wellige, runzelige Unterseite des Hutes.

---

'Die *Kursiv*-Überschriften entsprechen den Zwischentiteln im Film. – Die eingetückten Abschnitte in Kleindruck geben zusätzliche Informationen.

Es handelt sich nicht um eine Kraterelle, sondern um den Goldstieligen Pfifferling, *Cantharellus luteus*.

Die Abgestutzte Keule trägt das Hymenium auf dem größten Teil der Fruchtkörperoberfläche, die durch Runzeln und Furchen vergrößert ist.

Korallenpilze vergrößern die Oberfläche ihres Hymeniums durch starke Verzweigung und Verästelung.

Bei der Eiskoralle überzieht das Hymenium die Oberfläche der herabhängenden Stacheln. Durch die korallenartigen Verästelungen des Fruchtkörpers wird eine sehr große Oberfläche zur Sporenbildung bereitgestellt. Den Hymenomycetiden gemeinsam ist ein freiliegendes Hymenium und eine aktive Sporenfreisetzung durch einen Tröpfchenmechanismus.

Die Tintlinge haben zusätzlich zur aktiven Sporenverbreitung noch einen passiven Mechanismus entwickelt:

Bei der Reife verwandelt sich der Hut durch Selbstersetzung innerhalb weniger Stunden in eine schwärzlich gefärbte Tinte, mit der die freigesetzten Sporen zu Boden tropfen.

Ein großer Teil der Sporen wird vor der Autolyse freigesetzt und mit dem Wind verbreitet – siehe Allgemeine Vorbemerkungen.

#### *Gasteromycetidae*

Bei den Bauchpilzen liegt das Hymenium im Innern der reifen Fruchtkörper verschlossen.

Die millimetergroßen Fruchtkörper des Kugelschnellers *Spbaembolus* müssen sich öffnen, damit die Sporen verbreitet werden können. Diese sind in einem kompakten Behälter, der Peridiole, enthalten und werden durch einen Turgormechanismus bis zu 4 m weit fortgeschleudert.

*Spbaembolus* wird auch Pilzkanone genannt.

Die Fruchtkörper des Gestreiften Teuerlings sind etwa 1 cm groß. Sie öffnen sich mit einem Deckel.

Sie enthalten mehrere Peridiolen, die auf kurzen Stielen im Fruchtkörper verankert sind.

Heftiger Regen löst die Verbreitung der Peridiolen aus. Hier der Tiegelteuerling. Durch den Aufprall eines Regentropfens reißt der Stiel der Peridiole von der Tiegelwand ab. Dabei wird die Peridiole durch einen Turgormechanismus des Stieles herausgeschleudert, manchmal bis zu einem Meter weit.

Es handelt sich nicht um einen Turgormechanismus im eigentlichen Sinne, sondern um ein „Sprungfederprinzip“ – siehe Allgemeine Vorbemerkungen.

Dies geschieht jetzt mit der Peridiole am linken oberen Becherrand.

Zieht man eine Peridiole heraus, entfaltet sich ein etwa 20 cm langer Funiculus, der im Stiel aufgeknaeuelt war und mit der Peridiole verbunden bleibt.

Der klebrige Funiculus verankert die Peridiole am neuen Substrat.

Wie beim Kugelschneller werden auch bei den Teuerlingen die Basidiosporen nicht aus der Peridiole freigesetzt, sondern diese keimt als Ganzes mit einer Vielzahl von Keimhyphen, wie in der unteren Bildmitte zu sehen ist.

Die Fruchtkörper des Beutelstäublings stehen in Trupps zusammen und sind 10 bis 15 cm hoch.



Das fertile Fruchtkörperinnere, die Gleba, ist von einer häutigen Schicht umschlossen, der Endoperidie.

Die Gleba ist zunächst weiß und fest. Sie ist in unzähligen Kammern aufgeteilt und erhält dadurch ihre feinporige Struktur.

Die Kammern sind von Hymenium ausgekleidet. Reife Sporen sind braun. Die Glebakammern zerfallen später.

Hauptsächlich aufschlagende Regentropfen setzen die Sporen frei.

In einem einzigen Fruchtkörper werden ca. 100 Milliarden Sporen gebildet und vom Wind fortgeweht.

Beim Birnenstäubling ist die Peridie zäher und reißt nur an der Spitze auf.

In der Streu verborgen entwickelt sich der Fruchtkörper des Gewimperten Erdsterns. Er entfaltet sich während weniger Stunden.

Die Exoperidie des runden Fruchtkörpers öffnet sich bei der Reife sternförmig und rollt sich zurück.

Dadurch wird die Gleba emporgehoben: sie bleibt von der Endoperidie umschlossen.

Beim Emporstemmen haben sich die Fruchtkörper vom Mycel abgetrennt.

Der kleine Nesterdsterne hebt sich besonders hoch vom Erdboden ab.

Der lose Fruchtkörper des Kragenerdsterns wird vom Wind fortgerollt und verstäubt dabei seine Sporen.

Genauso der Gewimperte Erdsterne. Die Sporen werden durch eine schlotförmige Öffnung der Endoperidie abgegeben.

Regen und Wind setzen die Sporen frei und verbreiten sie.

Die Stinkmorchel gehört ebenfalls zu den Bauchpilzen. Ihre Sporen werden durch Fliegen verbreitet. Zunächst entwickeln sich unterirdisch weiße, hühnereigroße Fruchtkörper, sogenannte Hexeneier.

Im Schnitt sieht man in der Mitte den weißen Stiel, das Rezeptakulum, an seiner Spitze verwachsen mit einer weißen Kappe, die auf ihrer wabenartigen Oberfläche die olivgrüne Sporenmasse trägt.

Mit der Kappe an seiner Spitze durchbricht der außerordentlich streckungsfähige Stiel die äußere und innere Peridie. Der Stiel streckt sich innerhalb weniger Stunden.

Die Sporenmasse verschleimt während der Streckung des Stiels. Dabei strömt sie einen penetranten Aasgeruch aus, der Fliegen aus der Umgebung anlockt.

Sie schlecken den süßen Schleim auf und verbreiten die Sporen mit ihrem Kot.

Vom Rezeptakulum bleibt nur ein weißliches, grubiges Gerippe übrig, das im Volksmund Leichenfinger genannt wird.

Auch der Tintenfischpilz, ein naher Verwandter der Stinkmorchel, entwickelt sich aus einem Hexenei.

Die dunkelolivfarbige Gleba verbreitet einen noch intensiveren Aasgeruch als bei der Stinkmorchel. Nach der Bereitstellung der Sporen vergehen die Fruchtkörper.

Im Gegensatz zu den kurzlebigen Fruchtkörpern überdauert das Pilzgeflecht nicht selten Jahrhunderte. Es wächst im Boden langsam, oft nur wenige Zentimeter pro Jahr.

Die vergänglichen Fruchtkörper sichern durch die verschiedenen Mechanismen der Sporenverbreitung die Besiedlung neuer Substrate.

## English Version of the Spoken Commentary'

### *Hymenomycetidae*

In the course of their life cycle most fungi produce short-lived but conspicuous fruit bodies, from which spores develop.

The edible boletus or cep and the fly agaric in time-lapse cinematography.

Basidiospores are shed in such large numbers that the area underneath the cap is coated with a white powder when the air is still.

Usually though, the spores are carried over long distances by the wind.

The fly agaric possesses gills or lamellae.

If a freshly cut pileus is placed on paper or glass, after a few hours you can see a spore print which is a replica of the spaces between the gills.

The colour and shape of the gills are important distinguishing characters. The "death cap" *Amanita phalloides* has white gills which do not change colour during spore ripening.

The gills of *Russula nigricans* change colour from white to black. They are conspicuously thick and far apart, being of uneven length and arranged in two or three rows.

The "club foot" fungus *Phlegmacium* has its gills arranged in four densely packed rows.

A microscopic section through two gills shows the spore-bearing layer known as the hymenium.

It contains the basidia, which bear basidiospores. The cultivated mushroom has only 2-spored basidia.

Its spores turn brown at maturity.

*Itersonilia* forms no fruit bodies and develops only one basidiospore. Here you can easily follow spore discharge. All the Hymenomycetidae eject their spores actively by means of a liquid droplet mechanism to a distance of 0,1 to about 1 mm.

In gill-bearing fungi the spores are projected into the spaces between the gills, and then drop downwards.

The Hymenomycetidae include the boletes, such as the "rough-stemmed boletus", a mycorrhizal associate of birch trees.

The spore-bearing layer or hymenium lines the inner wall of the tubes.

As in gill-bearing fungi, the tubes can also produce spore prints, here from a segment of the cap.

The piles of spores have collected at the lower end of the tubes.

*Polypores* produce firm fructifications which may last for several years.

In species of *Trametes* the tubes are lined with hymenial layer.

A view of the pores at the end of the tubes.

In the chanterelles the hymenium covers the wrinkled underside of the cap.

Club fungi have a hymenium which covers the major part of the fructification.

The surface area of the hymenium may be increased by wrinkles and furrows.

Coral fungi increase the surface area of their hymenium through elaborate branching.

Tooth fungi have downward pointing spines covered by the hymenium.

---

<sup>1</sup> The headlines in *italics* correspond with the subtitle in the film.

The coralline branching of the fruit body enables a very large surface area to be devoted to spore formation.

All Hymenomycetidae possess this exposed hymenium and an active spore projection mechanism.

In ink caps, after spore discharge the gill tissue undergoes autolysis.

At maturity the autolysed gill tissue deliquesces and drips away in inky drops within a few hours, carrying with it spores not yet liberated from the fruit body.

### *Gasteromycetidae*

In the Gasteromycetes the hymenium is enclosed within the ripe fruit body.

The fruit bodies of *Sphaerobolus* are 2 – 3 mm in diameter. They open to reveal brown glebal masses containing the spores. The glebal mass is thrown out for a distance of up to 4 metres by eversion of an inner cup.

*Sphaerobolus* is known as the artillery fungus or "spore howitzer".

The fruit bodies of bird's-nest fungi are only about one centimetre in diameter. They open by means of a lid.

They contain several peridioles which are attached to the inside of the fruit body by short stalks or funicles.

Heavy rain effects the dispersal of the peridioles, as shown here in another bird's nest fungus. The impact of a raindrop causes the funiculus to break and the funicular cord to unwind, throwing out the peridiole sometimes as far as one metre.

This is now happening to the peridiole at the left upper rim of the cup.

When a peridiole is pulled out, the funiculus which can be up to 20 mm long unwinds. It has been wound up inside the purse and remains joined to the peridiole.

The sticky end of the funiculus anchors the peridiole to its new substrate.

As with the artillery fungus the basidiospores of the bird's nest fungus are not released from the peridiole. The peridiole produces a number of hyphae, as we see in the lower centre of the picture.

The fruit bodies of this puff-ball which can be 10 to 15 cm in height occur in groups.

The fertile fruit body interior, the gleba, is enclosed in a membranous layer, the peridium.

Initially the gleba is white and firm. It is divided up into countless chambers, and thus exhibits a finely porous structure.

The cavities are lined with hymenium. Ripe spores are brown. The glebal cavities later disintegrate.

The spores which have previously been separated from the basidia are mainly released by the impact of raindrops.

In a single fruit body about 100 milliards of spores are formed, to be dispersed by the wind.

In *Lycoperdon pyriforme* the peridium is tougher and only ruptures at the apex.

Hidden away among the litter the fruit body of this earth star develops. It takes only a few hours to unfold.

The exoperidium of the rounded fruit body opens on ripening and folds back its lobes to make a star-shaped pedestal.

This causes the gleba to lift up. It is still enclosed in its endoperidium. While lifting up, the fruit bodies have lost contact with the mycelium.

This small earth star is lifted particularly high off the ground.

The free fruit body of the collared earth star is blown along by the wind, shedding its spores in the process.

The same applies to other earth stars. The spores are released through the chimney shaped opening in the endoperidium.

Rain and wind are instrumental in releasing and dispersing the spores.

The common stinkhorn is also a member of the Gasteromycetes. Its spores are distributed by flies. Initially, it develops in the form of a subterranean white chicken-egg-sized fructification, known as a "witch's egg".

A section through the witch's egg shows the white stalk in the middle, the receptacle, covered by a white cap, which bears the olive-green gleba on its network of ridges.

With the cap at its tip the extremely extensible stalk ruptures the outer and inner peridia. The stalk extends within a few hours.

The gleba deliquesces during stalk elongation.

In the process it releases a fetid carrion smell which attracts neighbouring flies.

They ingest the sweet-tasting slime and disseminate the spores with their faeces.

All that remains of the receptacle is a whitish, pitted skeleton, popularly known as a "dead man's finger".

The cuttle fish fungus, a close relative of the common stinkhorn, also develops from a "witch's egg".

The dark olive coloured gleba produces an even more fetid smell than the common stinkhorn.

After the spores have been dispersed the fruit bodies degenerate.

In contrast to the evanescent fruit bodies the fungal mycelium may live for centuries. It slowly grows through the soil, often at a rate of only a few centimetres a year.

The short-lived fruit bodies enable the fungus to colonize new substrates by their varied means of spore dispersal.

### Literatur

- [1] DÄHNCKE, R.M., und S.M. DÄHNCKE: 700 Pilze in Farbfotos. Aarau (Schweiz), Stuttgart 1979.
- [2] ESSER, K.: Kryptogamen. Berlin, Heidelberg, New York 1976.
- [3] JÜLICH, W.: Die Nichtblätterpilze, Gallertpilze und Bauchpilze. Kleine Kryptogamenflora (Herausg. H. GAMS), Band IIb/1. Stuttgart, New York 1984.
- [4] MOSER, M.: Die Röhrlinge und Blätterpilze. Kleine Kryptogamenflora (Herausg. H. GAMS), Band IIb/2. 5. Aufl. Stuttgart, New York 1983.
- [5] WEBSTER, J.: Introduction to Fungi. Cambridge University Press, Cambridge, London, New York, Melbourne 1970.
- [6] WEBSTER, J., R.A. DAVEY, G.A. DULLER and C.T. INGOLD: Ballistospore discharge in *Itersonilia perplexans*. Trans. Br. mycol. Soc. **82** (1984), 13–29.