

Wer räumt im Wald auf? (3) : über die wichtige Funktion substratzehrender Pilze in Wäldern : Lignicole saprotrophe Pilze an Dickhölzern

Autor(en): **Zehfuss, Hans D.**

Objektyp: **Article**

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

Band (Jahr): **81 (2003)**

Heft 1

PDF erstellt am: **26.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-936157>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

– Wer räumt im Wald auf? (3) Über die wichtige Funktion substratzehrender Pilze in Wäldern

Lignicole saprotrophe Pilze an Dickhölzern

Hans D. Zehfuß

Waldstrasse 11, D-66953 Pirmasens

Eine Reihe von *Aphylophorales*-Arten unter den lignicol-saprotrophen wie parasitischen Pilzen, mit breit am Holz ansitzenden perennierenden Basidiomata (sing. *Basidioma*, = «Fruchtkörper»* von Basidiomyceten), zeigen eine von der der meisten Grosspilze abweichende Phänologie. Die Carpophore (sing. *Carpophor*, = «Fruchtkörper»*, gilt für Asco- und Basidiomyceten) erscheinen nicht wie die der bodenbewohnenden fleischigen und häutigen Pilze in nur relativ kurzer Zeit des Jahres. Sie bleiben in ihrem einmal erreichten Wachstumszustand am Substrat verhaftet und sind so oftmals über Jahre präsent. In den für ihr Wachstum ungünstigen warm- wie kalt-trockenen Zeiten verharren sie in einer Art Vegetationsruhe, um wieder aufzuleben, wenn genügend Feuchtigkeit zur Verfügung steht. Äusserlich wird dies durch die Anlage einer neuen Fruchtschicht (Hymenophor) deutlich. Sie nehmen dabei auf ihrer Unterseite eine frische Färbung an. Von der Oberseite her betrachtet erscheint eine hellere bis weisse Zuwachskante. Diese randliche Zuwachszone im Verbund mit den zurückliegenden ergibt den Eindruck von «Pseudo-Jahresringen». Innerhalb eines Jahres kann sich der Wechsel von Ruhe und Aktivität mehrfach wiederholen. Schneidet man die hufförmigen Basidiomata von Grossporlingen quer auf, kann man in deren Innerem mehrere, den Pseudojahresringen adäquate, übereinander geschichtete Fruchtlager erkennen.

Fäulnisarten

Die holzbesiedelnden Pilze werden hinsichtlich ihrer Physiologie und der Art und Weise, wie ihre Wirksamkeit am Holz deutlich wird (Jahn, 1979), unterschieden in:

- Braunfäule-Erreger durch Abbau von Zellulose unter weitgehendem Erhalt des Lignins (hauptsächlich an Nadelhölzern vorkommend).
- Weissfäule-Erreger durch Abbau von Lignin und Zellulose (hauptsächlich an Laubhölzern vorkommend).
- Loch- oder Wabenfäule-Erreger. Durch unterschiedlichen Abbau des Lignins entstehen kleine, gleichmässig im Holz verteilte längliche Löcher, die anfangs mit weisser Zellulose ausgestopft und später leer sind (hauptsächlich an Laubhölzern vorkommend).

Beim Abbau von Hölzern, vom Zeitpunkt des Tofallens bis zur totalen Auflösung, treten saprotrophe Pilze in einer charakteristischen, an Laub- und Nadelhölzern sehr verschiedenen und auch sonst von der Holzart mehr oder weniger abhängigen Reihenfolge und Vergesellschaftung auf. Nach dem Vermorschungsgrad des Holzes und der Zusammensetzung der Mykozönosen hat man nach Kreisel (1981) bislang allgemein eine **Initial-**, **Optimal-** und **Finalphase** der Pilzbesiedlung (= Grad der Holzersetzung) konstatiert. Diese Begriffe sind (mangels besserer Möglichkeiten) meist bei der Beobachtung des Abbaues von Baumstümpfen (Stubben) entstanden. Die sich nun neu auftuenden, besseren Möglichkeiten von Langzeitbeobachtungen, beispielsweise in den vermehrt ausgewiesenen Naturwaldreservaten, werden diese Festlegungen in Zukunft relativieren und der Holzart, Dicke der Substrate, Lagerungsbedingungen usw. besser anpassen. Ein liegender Stamm mit hohem Bodenkontakt weist andere physikalische und ökologische Merkmale auf als ein aufrecht stehender Stumpf.

Die Sukzession beruht darauf, dass die Pilze der Anfangs- bzw. Vorläuferphase das Holz mit ihren Hyphen durchdringen und dabei dessen chemische und physikalische Eigenschaften verän-

* Der Ausdruck «Fruchtkörper» sollte in der Pilzkunde vermieden werden; er entstammt einer Zeit, als Pilze noch zu den Pflanzen gezählt wurden.

dern. Die Hyphen scheiden bei ihrem Wachstum im Holz als Stoffwechselprodukte Enzyme und Hemmstoffe aus, welche die Riesenmoleküle der Holzstoffe (Zellulose, Lignin und andere) allmählich in kleinere zerlegen, wodurch die Zellwände dünner und löcherig werden. Das Holz verliert seine Festigkeit, die Fähigkeit Wasser zu speichern oder zu verdunsten, bestimmte Temperaturen zu erhalten usw. Schliesslich können die Pilze der früheren Phase in dem von ihnen umgewandelten Holz selbst immer schlechter leben. Dagegen wird dasselbe für Arten der späteren Phase erst jetzt bewohnbar. Ihre Mycelien breiten sich nun aus und tragen dazu bei, die jetzt unterlegenen Pilze der Vorläuferphase zu unterdrücken.

Pilz-Gesellschaften als Indikatoren für den Verrottungsgrad

Was geht nun in einem frisch gefällten, lagernden Stamm und in frischen Stubben vor? Die Veränderungen des Holzes beginnen schon sehr bald, lange bevor die ersten Carpophore erscheinen. Diese können erst gebildet werden, wenn die Mycelien hinreichend gekräftigt sind. Nach Jahn (1979) könnte diese Zeit ohne Carpophore als **Vorphase** bezeichnet werden. Sie beginnt mit der Keimung angeflogener Sporen. Anzeichen von Mycel-Tätigkeit können sich z. B. bei Buchen bereits eine Woche nach dem Fällen bemerkbar machen.

Lagernde Stämme und Rundhölzer, besonders von Laubbäumen, sind zunächst noch von der Rinde geschützt. Offen liegen bei ihnen nur die Schnittflächen mit den porenähnlichen Zellen (Hirnflecken) oder Bruchflächen mit den Leitungsbahnen des Holzes. Bei Nadelhölzern im Forstbetrieb ist das anders, da sie bereits kurze Zeit nach der Fällung entrindet werden. Auf der rauen Sägefläche können sich Pilzsporen gut ablagern und beginnen bei ausreichender Feuchtigkeit alsbald mit dem Keimen. Die Keimhyphen wachsen rasch in das Holz hinein. Man hat in lagernden Buchenstämmen bereits nach vier Monaten Pilzhyphen in zwei Metern Entfernung von der Hirnfläche gefunden.

Das Erscheinen von Carpophoren an frischtotem Holz, was meist nach einem halben bis einem Jahr nach dem Fällen des Baumes beobachtet werden kann, zeigt den Beginn der **Initialphase** an. Beispielfhaft soll hier die Pilz-Sukzession an Buchenhölzern dargestellt werden.

Als erste Pilzbesiedler auf Buchen-Schnittflächen fallen meist die tiefschwarzen, radialen Streifen von *Bispora monilioides* Corda auf, eines Hyphomyceten mit senkrecht auf dem Substrat stehenden, aus zweizelligen, zerfallenden Gliedern bestehenden Zellfäden. Im Winter erscheint in diesen Streifen ein kleiner, weisslich-gelblicher Discomycet: *Bisporella pallescens* (Pers.) Carp. & Korf. Bald kommen der Fleischrote Gallertbecher *Ascocoryne sarcoides* (Jacq.: Fr.) Grov. & Wils. oder der Buchen-Gallertkreisling *Ombrophila pura* (Pers.: Fr.) Baral hinzu; oft auch der Ablösende Rindenpilz *Cylindrobasidium laeve* (Pers.: Fr.) Cham., der Angebrannte Rauchporling *Bjerkandera adusta* (Willd.: Fr.) Karst., der Striegelige Schichtpilz *Stereum hirsutum* (Willd.) Pers.) und andere. Auf der Rinde von Dickhölzern gibt es drei Primärbesiedler mit hoher Stetigkeit: Rötliche Kohlenbeere *Hypoxylon fragiforme* (Scop.: Fr.) Kickx, Orangeroter Kammpilz *Phlebia merismoides* (Fr.) Fr. und Spaltblättling *Schizophyllum commune* Fr.: Fr. Letzterer kann durch besondere Anpassungsstrategien (z.B. das Einrollen der Blätter zur Hemmung von Verdunstung) auch besonnt liegende Hölzer rasch besiedeln und lange dort überdauern. Die Pilze der Initialphase beginnen langsam, das Holz zu zersetzen. Die von ihnen (besonders von den *Stereum*-Arten) verursachte Weissfäule ist noch nicht allzu aktiv. Das Holz bleibt noch fest. Dies ändert sich jedoch bald, wenn meistens nach einem oder zwei Jahren die Trameten auftreten. Die «Trameten-Gesellschaft», repräsentiert durch Arten wie Buckel-Tramete *Trametes gibbosa* (Pers.: Fr.) Fr., Striegelige Tramete *T. hirsuta* (Wulf.: Fr.) Pil., Schmetterlings-Tramete *T. versicolor* (L.) Pil., Laubholz-Blättling *Lenzites betulinus* (L.: Fr.) Fr. oder Zinnober-Schwamm *Pycnoporus cinnabarinus* (Jacq.: Fr.) Karst., kennzeichnet die **Optimalphase** der Verrottung. Die Mycelien dringen weit in das Holz ein, wobei sie vornehmlich die radial verlaufenden Holzstrahlen als Passage benutzen. Nun beginnt eine intensive Weissfäule.

Auf der Oberfläche von noch berindeten, liegenden Starkhölzern nimmt die Pilzbesiedlung einen etwas anderen Verlauf, weil dabei corticole Arten mit ins Spiel kommen, bevor sich die Rinde löst und eigentlich lignicole Arten, wie Flächiges Eckenscheibchen *Diatrype stigma* (Hoffm.: Fr.) Fr. oder Warziger Drüsling *Exidia plana* (Wigg.) Donk, das Bild bestimmen.

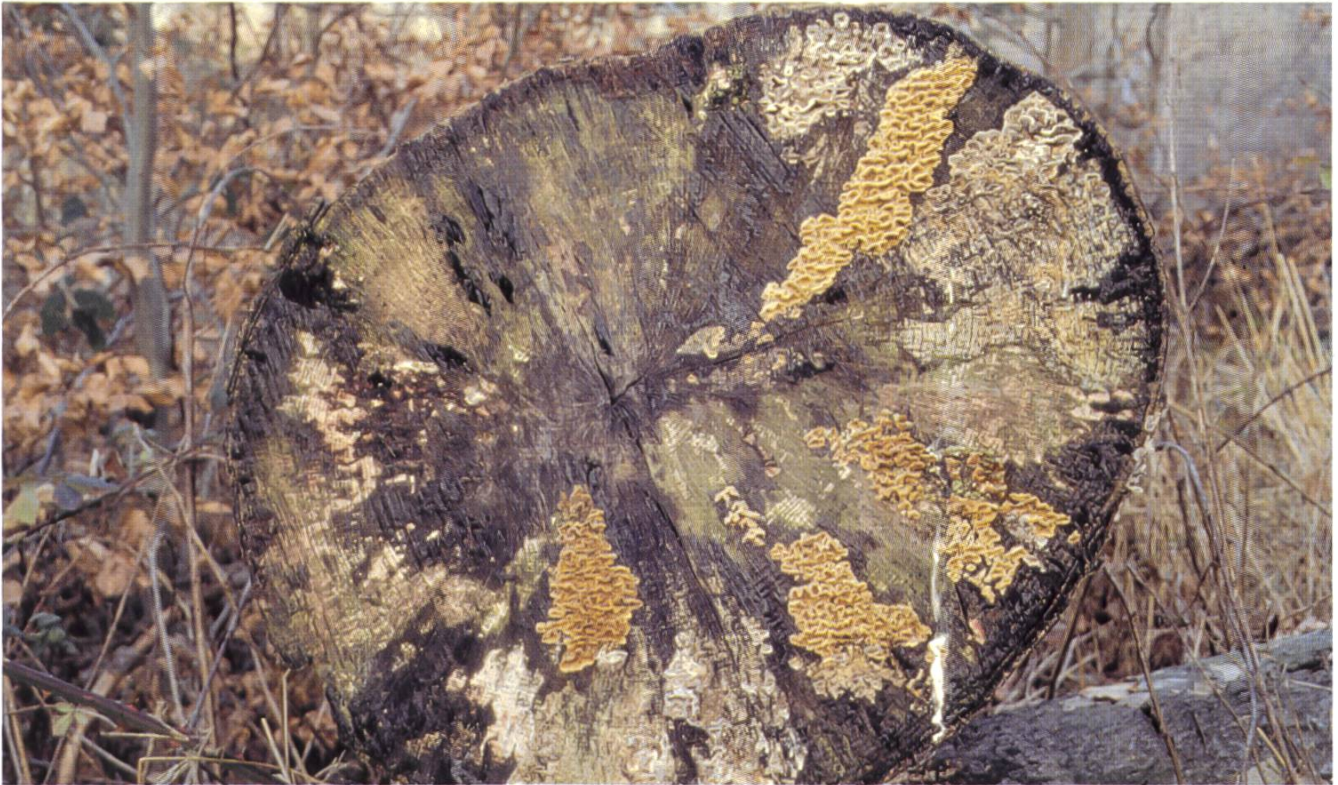


Bild Nr. 1: Das Bild zeigt Art und Methodik des Eindringens saprotropher Pilze in einen liegenden Buchenstamm. Von dem schmalen Splintholz aus wachsen (und fruktifizieren) die Pilze entlang der Holzstrahlen in Richtung des Stamminnern.



Bild Nr. 2: Bei der Eiche sieht die Sache anders aus. Zunächst wird der breitere Splintholz-Zylinder von den Pilzen besiedelt und abgebaut. Das Kernholz ist durch Einlagerung von Pilzbefall hemmenden Substanzen (Harze, Öle, Tannine usw.) so resistent, dass es von aussen her nur ganz langsam, fast jahringweise, aufgelöst wird.

Die Optimalphase dauert je nach Standort etwa vier bis sieben Jahre. Wärme und Feuchtigkeit wirken fördernd, Trockenheit und Kälte dagegen hemmend auf das Wachstum der Mycelien und die Ausbildung von Carpophoren. Der Übergang erfolgt allmählich. Während die Trameten langsam zurücktreten, erscheinen die ersten Pilze der **Finalphase** zunächst noch vereinzelt. Zum Beispiel die Ascomyceten Brand-Krustenpilz *Hypoxyton deustum* (Hoffm.: Fr.) Grev. und Vielgestaltige Holzkeule *Xylaria polymorpha* (Pers.: Fr.) Grev., der Rotbraune Zitterpilz *Tremella foliacea* (Pers. ex Gray) Pers., die Stielporlinge Winterporling *Polyporus brumalis* (Pers.) Fr., Maiporling *P. ciliatus* Fr.: Fr. und Löwengelber Porling *P. leptcephalus* Jacqu.: Fr. sowie viele *Corticaceae*, vor allem aber immer mehr Blätterpilze. Diese bestimmen weitgehend den Aspekt der späten Optimalphase und der Finalphase. Manche von ihnen halten lange am vermorschten Holz aus. Aus der langen Reihe von Arten sollen hier nur einige stellvertretend für viele genannt werden: Glimmer-Tintling *Coprinus micaceus* (Bull.: Fr.) Fr., Ziegelroter Schwefelkopf *Hypholoma sublateralium* (Fr.) Quél., Echtes Stockschwämmchen *Kuehneromyces mutabilis* (Schaeff.: Fr.) Sing. & Smith, Rehbrauner Dachpilz *Pluteus atricapillus* (Batsch) Fay., Weissstieliges Stockschwämmchen *Psathyrella piluliformis* (Bull.: Fr.) Ort. Das relativ späte Auftauchen ihrer Basidiomata bedeutet nicht, dass die Sporen erst bei einem bestimmten Verrottungszustand des Holzes keimfähig wären. Die Hyphen können durchaus schon früher (z. B. während der Initialphase) das Holz durchwachsen haben. Diese Theorie kann durch die relative Seltenheit anderer Arten an vom Echten Stockschwämmchen besiedelten Laubholz-Stümpfen untermauert werden.

An stehenden, abgestorbenen Bäumen bzw. Stämmen lässt sich diese Phasen-Abfolge, reduziert auf eine ringförmige «Problemzone» am Stammgrund, ebenfalls feststellen, während der Stammbereich an sich – abgesehen von Basidiomata biotropher Grossporlinge, die noch während der Lebenszeit des Baumes herangebildet wurden – lange Zeit frei von Basidiomata bleibt. Dies ist deshalb so, weil nur dort genügend Feuchtigkeit aus dem Boden und den Starkwurzeln nachdiffundiert (sog. Dochtprinzip), damit Pilze leben können. Irgendwann ist der Verlust an Stabilität des Holzes am Grund des Stammes dann so gross, dass der Baum, oder was von ihm übrig geblieben ist, vom Wind geworfen werden kann. Die weitere Sukzession läuft dann zeitverzögert so ab, wie an benachbart liegenden, etwa zeitgleich toten Starkhölzern. Rindenpilze (corticole Pilze) kommen, wegen des oft vorangegangenen Verlustes der Rinde, keine mehr vor.

(wird fortgesetzt)

Qui s'occupe de déblayer la forêt? (2)

A propos de l'important rôle décomposeur des champignons en forêt

Les champignons saprotrophes du sol

Hans D. Zehfuß

Waldstrasse 11, D-66953 Pirmasens

Les saprobiontes, qui forment dans leur totalité le plus grand groupe parmi les champignons, colonisent les substances organiques, comme les bois morts, la litière de feuilles, la pourriture, les détritiques et d'autres encore; ils décomposent, se nourrissent d'eux et rendent les produits de décomposition au sol. Ils induisent de nouveaux cycles de vie.

Ainsi ceux que l'on appelle destructeurs ou réducteurs forment, avec les bactéries et les petits animaux, comme par exemple les collemboles, des éléments incontournables dans le cycle de la nature à côté des producteurs et des consommateurs. Ils éliminent leur substrat en le décomposant en humus, sels minéraux, dioxyde de carbone et eau. Que se passerait-il avec le surplus de substances organiques que la forêt génère à nouveau tout au long de l'année s'il n'était pas recyclé? Au cours de l'histoire de la forêt, même si les animaux en avaient décomposés une partie, on aurait rassemblé une gigantesque montagne d'ordures, dans laquelle