

Wissenschaftliche Beiträge

Käferpilze und Pilzkäfer

Von Irmgard Eisfelder

Mit 1 Diagramm und 3 Tabellen

Noch vor zwei Jahrzehnten wußte man recht wenig über die pilzbewohnende Tierwelt. Die Pilzsammler ärgerten sich zwar über diese oder jene Schnecke, den einen oder anderen Käfer oder gar einen Massenbefall von „Würmern“ in den Fruchtkörpern, aber um welche Tierarten es sich dabei handelte, wußte man im allgemeinen nicht. Diese Unkenntnis war nicht etwa die Folge einer Interesslosigkeit, sondern sie war verursacht durch die Tatsache, daß der Großteil der Tiere unsere Hutpilze im Larvenzustand bewohnt. Für die Larven aber gab es — die *Elateriden*larven oder Drahtwürmer ausgenommen — keine Bestimmungstabellen.

Diese Feststellung macht es verständlich, daß von allen pilzbewohnenden Insekten zunächst jene bearbeitet wurden, die nicht nur als Larven, sondern auch und vor allem als Imagines die Fruchtkörper und Myzelien der höheren Pilze besuchen: Das sind die Käfer.

Das von mir heute gewählte Thema ist also nicht ganz neu. Die beiden modernsten Werke darüber, die übrigens auf die Notwendigkeit der Weiterforschung in den Pilz—Käfer-Beziehungen hinweisen, sind das Buch über „Käfer und Pilze“ von Scheerpeltz und Höfler (1946) und eine Arbeit in den *Acta Zoologica Fennica* von Benick (1952) mit dem umgekehrten Titel „Pilzkäfer und Käferpilze“. Während aber, dem Titel entsprechend, der Entomologe Benick an erster Stelle die Käfer behandelt und die Pilze auf ein Siebentel der Arbeit beschränkt sind, möchte ich hier vor allem die Interessen der Mykologen wahren und auf die Pilze das besondere Augenmerk richten.

Ich verstehe dabei unter „Käferpilzen“ die makroskopisch sichtbaren Fruchtkörper von *Ascomyceten* und *Basidiomyceten*, die hauptsächlich von Käfern befallen werden — nicht etwa parasitische Pilze wie die *Laboulbeniaceen* oder von Käfern gezüchtete Pilze wie die Ambrosiapilze.

Ich beschränke mich in meinen Darstellungen auf eigene Ergebnisse, die mit wenigen Ausnahmen auf Pilz- und Käferfunden im fränkischen Raum aufgebaut sind. Das sind jetzt:

3354	Pilzfunde und -untersuchungen;
27381	untersuchte Fruchtkörper, verteilt auf
406	verschiedene Pilzarten;
717	Pilzfunde mit Käfern;
1578	Fruchtkörper mit Käferbefall;
153	verschiedene Käferarten an diesen Pilzen.

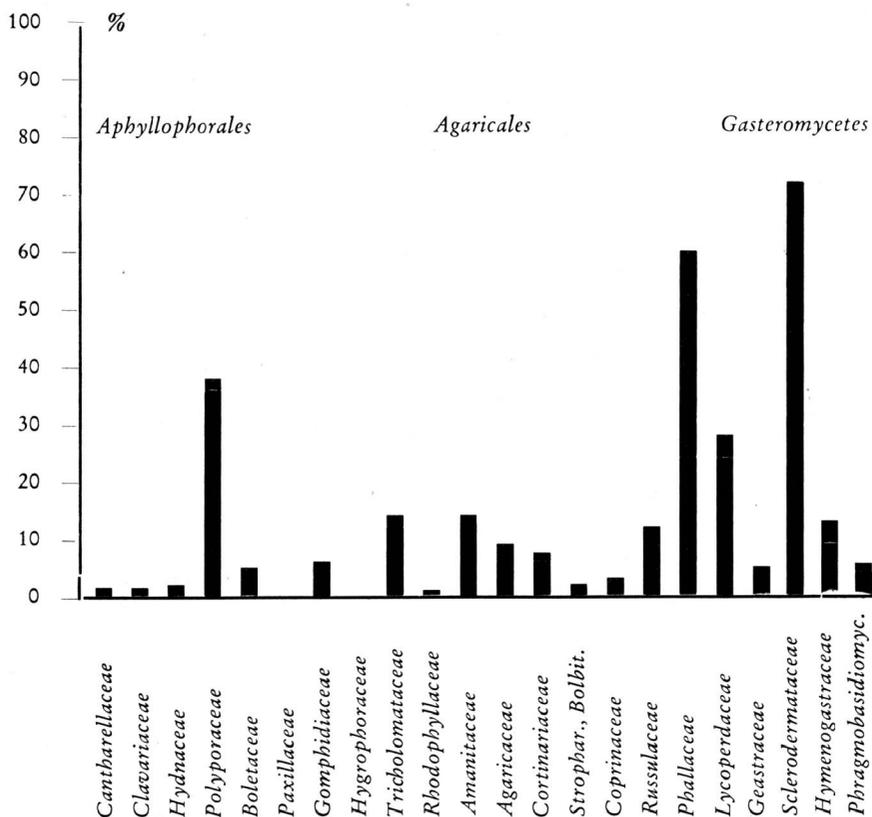
Nach dieser Statistik wurden bei 21,4 % der Funde Käfer festgestellt. Die Anzahl der Fruchtkörper berücksichtigt, zeigten sich 5,8 % der Pilze von Käfern besucht — sogar noch etwas mehr, weil sehr gewandte Läufer oder Flieger mitunter auch entkamen.

Die genannten Käferfunde umfassen alle an Pilzen angetroffenen Käfer: Echte Pilzfresser, Faulpilzfresser, Zufallsgäste und Larvenräuber. Von 1448 Käferpilzen hatten, grob ausgedrückt, 1222 Pilze (84,4 %) regelmäßige Pilzbewohner (= Pilz- und Faulpilzfresser sowie Jäger der Pilzmücken- und Fliegenmaden) und 226 Pilze (15,6 %) gelegentliche Gäste. Selbstverständlich gibt es zwischen beiden alle Übergänge. Scheerpeltz und Höfler unterscheiden pilzfremde, pilzvage, pilzholde, pilzfeste und pilztreue Käfer.

Zur allgemeinen Orientierung gebe ich zuerst eine Übersicht des Käferbefalls an den häufigen „Makro-Basidiomyceten“, also den Ständerpilzen mit makroskopisch sichtbaren

Fruchtkörpern — siehe Diagramm! Die untersuchten *Ascomyceten* (*Morchella*-, *Helvella*- und *Peziza*-Arten) unterscheiden sich kaum vom Normalbefall schwachbesuchter *Basidiomyceten*. *Tuberaceen* haben vermutlich einen Sonderbefall, kamen aber im Untersuchungsgebiet nicht vor (eine mir von Prof. Lohwag freundlicherweise überlassene Probe hatte Käferbefall).

Durchschnittlicher Käferbefall der häufigsten Familien der Makro-Basidiomyceten



Aus dem Diagramm geht hervor, daß die einzelnen Pilzfamilien, die auf der Abszisse aufgeführt sind, recht unterschiedlich befallen werden. (Der prozentuale Befall ist auf der Ordinate abzulesen.) Die Ursache dafür ist in verschiedenen — man könnte sagen — „äußeren“ und „inneren“ Faktoren zu suchen:

Unter äußeren Faktoren verstehe ich hier Umwelteinflüsse wie Niederschläge, Sonnenstrahlung, Temperatur, Jahreszeit, Nahrungsmangel der Käfer oder Standort der Pilze. Sie spielen bekanntlich bei Käfern eine bedeutende Rolle.

Innere Faktoren nenne ich die besonderen Eigenarten der Fruchtkörper, wie sie in der Gestalt, der Beschaffenheit des Fleisches und des Hymeniums oder in den Inhaltsstoffen ausgeprägt sind.

Beim Vergleich der Pilzfamilien untereinander ist darum auch die Einwirkung der Umwelt zu berücksichtigen. Da die Anpassung an regelmäßig einwirkende Außenfaktoren aber

auch eine spezielle Eigenart vieler Pilze ist, bewirken in diesen Fällen beide zusammen — Umwelt und pilzliche Eigenart — den besonderen Tierbefall. Vorübergehende, zufällige Außenfaktoren können wohl Überraschungen beim Einzelfund bringen, sie gleichen sich jedoch bei einer Vielzahl von Untersuchungen wieder aus. Viele Untersuchungen sind daher die Voraussetzung für die Zuverlässigkeit der Aussagen.

Das Diagramm zeigt weiter, daß die meisten Pilze, besonders die *Agaricales*, verhältnismäßig wenig von Käfern besucht werden (vergl. den *Fungivoriden-* und *Phoriden*befall der *Agaricales* in Zeitschr. f. Pilzkd. 26/4 und die Infektion der häufigsten Familien der *Homobasidiomycetes* in Zeitschr. f. Pilzkd. 21, Nr. 16!). Nur vier Familien zeigen stärkeren Käferbefall: *Polyporaceen*, *Phallaceen*, *Sclerodermataceen* und *Lycoperdaccen*. Das ist erstaunlich, weil gerade diese von Käfern vielbesuchten Familien bei den meisten anderen Pilztieren — *Fungivoriden* (Pilzmücken), *Phoriden* (Buckelfliegen), *Musciden* (Fliegen) und *Gastropoden* (Schnecken) — weniger beliebt sind. Die von Käfern weniger besuchten *Agaricales* dagegen sind gerade die Brutstätten für viele dieser *Dipteren* und Leckerbissen für die Pilzschnecken.

Nun sind diese Kleintiere aber nicht nur wüste Zerstörer unserer Pilze, sondern bekanntlich auch von Nutzen für sie. Die Käfer, besonders die mit starker Behaarung, können die Sporen leicht verschleppen und dadurch zur Verbreitung der Pilze beitragen. Nach Benick (1952) dürfte dieser Dienst bei der Sporenverbreitung sogar die Hauptaufgabe der Pilzbesucher sein. Ich glaube auch, daß es dabei keine Rolle spielt, wenn besonders gefräßige Käferarten einige hundert oder tausend Sporen verzehren und u. U. sogar zerbeißen und verdauen. Auch die Bienen sammeln ja Pollen für den Eigenbedarf und sorgen dennoch schon mit der Übertragung weniger Blütenstaubkörner für die Bestäubung (wobei nicht Sporen mit Pollen, sondern nur die Art der Verbreitung verglichen werden!). Schließlich mag noch die Beschleunigung des Stoffabbaues überalterter Fruchtkörper durch die Tiere bei den korkigen und holzigen Pilzen sehr wichtig sein, da es ohne Tierbefall wahrscheinlich Jahre dauern würde, bis ihre Stoffe im großen Kreislauf wieder nutzbar gemacht werden könnten.

Man sieht also, daß auch Fruchtkörper mit hartem Fleisch oder staubigem Inneren von der Natur nicht übersehen werden: Während die meisten Pilzmücken und -fliegen sie meiden, werden gerade sie von Käfern besucht, besonders von solchen, die einseitige Nahrung aufzuschließen und Wassermangel auszugleichen vermögen. Eine eingehende Darstellung dieser Anpassung bringen Scheerpeltz und Höfler (1946).

Besonders interessant sind in dieser Hinsicht bekanntlich die holzigen *Polyporaceen* (*Poriaceae* Locquin). Ein ganzer Klub von Porlingspezialisten, die man manchmal in mehreren Generationen das ganze Jahr hindurch aus solchen Pilzen züchten kann, bildete sich da im Laufe der Phylogenie heraus; und Holzpilzsammlungen, die nicht regelmäßig desinfiziert werden, geben Zeugnis davon!

In meinen Kulturen zeigten sich in diesen Holzpilzen vor allem verschiedene Arten von *Cisiden* (Schwammfresser oder Holzpilzkäfer) wie *Cis boleti* Scop., *Octotemnus glabriculus* Gyll., *Tenebrioniden* (Schwarz- oder Schattenkäfer) wie *Diaperis boleti* L. und *Erotyliden* (Schwammfraßkäfer) wie *Tritoma bipustulata* Thunbg. Zu diesen gesellten sich gelegentlich verschiedene *Mycetophagiden* (Baumschwamm- oder Schimmelkäfer), einige *Cryptophagiden* (Verborgenfresser) und andere *Erotyliden* (Schwammfraßkäfer) wie *Dacne bipustulata* Thunbg.

Nun gibt es aber nicht nur holzige, sondern auch fleischige Pilze mit porenförmigem Hymenophor. Auf Tabelle 1 können wir den Käferbefall beider vergleichen:

Links sind die untersuchten holzigen Porlinge angegeben: 26 Funde, 169 untersuchte Pilze — rechts die untersuchten fleischigen Arten: 48 Funde mit 148 untersuchten Fruchtkörpern. Die Wälder im Sammelgebiet waren daran leider nicht sehr artenreich. Die etwas geringere Anzahl der untersuchten Fruchtkörper bei den fleischigen Arten wird ausgeglichen durch eine größere Anzahl von Funden, so daß beide Gruppen trotzdem etwa gleichwertig sind.

Tabelle 1: Vergleich der Pilze mit porenförmigem Hymenophor
Weichfleischige Arten

Holzige Arten	untersuchte Pilzarten	Käferfunde	untersuchte Pilzarten	Käferfunde
	<i>Inonotus rheades</i> (Pers.) Pil.	1 (1)	<i>Caloporus confluens</i> (A. et. S.) Quél.	20 (55)
	<i>Inonotus hispidus</i> (Bull.) Karst.	1 (1)	<i>Caloporus leucomelas</i> (Pers.) Quél.	11 (16)
	„ <i>Polyporus</i> “ spec.	1 (4)		
	<i>Polyporellus melanopus</i> (Pers.) Pil.	1 (4)	<i>Caloporus pes-caprae</i> (Pers.) Pil.	3 (4)
	<i>Ganoderma lucidum</i> (Leys.) Karst.	1 (1)	<i>Caloporus ovinus</i> (Schff.) Quél.	13 (72)
	<i>Trametes versicolor</i> (L.) Pil.	8 (115)	<i>Polyporellus brumalis</i> (Pers.) Karst.	1 (1)
	<i>Trametes pubescens</i> (Schum.) Pil.?	1 (1)		
	<i>Trametes quercina</i> (L.) Pil.	4 (6)		
	<i>Trametes gibbosa</i> (Pers.) Fr.	1 (2)		
	<i>Trametes betulina</i> (L.) Pil.	6 (32)		
	26 Pilzfunde, 169 Fruchtkörper	26 (169)	48 Pilzfunde, 148 Fruchtkörper	48 (148)
	Käfer holziger Arten			
	Käferarten	Pilzarten	Käferarten	Pilzarten
	<i>Atheta</i> spec.	<i>Tramet. versicol.</i>	<i>Atheta gagatina</i> Baudi	1 (1)
	<i>Bolitochara lunulata</i> Payk.	<i>Tramet. versicol.</i>	<i>Atheta castanoptera</i> Mannh.	1 (1)
	<i>Staphylinidae</i> -Imagines spec.	<i>Tramet. betulina</i>	<i>Atheta</i> -Larven	4 (4)
	<i>Staphylinidae</i> -Larve	<i>Tramet. quercina</i>		
	<i>Cryptophagus scanicus</i> L.?	<i>Tram. vers. + betul.</i>		
	<i>Cryptophagus</i> spec.	<i>Tramet. versicol.</i>		
	<i>Tritoma bipustulata</i> Fbr.	<i>Polyporell. melan.</i>		
	<i>Mycetophagidae</i> indet. spec.	<i>Tramet. versicol.</i>		
	<i>Cis boleti</i> Scop.	<i>Tram. vers., pub., gibb.</i>		
	<i>Octotemnus glabriculus</i> Gyll.	<i>Tramet. rheades</i>		
	<i>Diaperis boleti</i> L.	<i>Inonotus rheades</i>		
	<i>Pinus fur</i> L.	<i>Tramet. versicol.</i>		
	<i>Coleoptera</i> -Larven	<i>Tramet. versic. u. a.</i>		
	12 Käferarten, 11-mal Larven	30 (130)	2 Käferarten, 4-mal Larven	6 (6)

Unter den Pilzen stehen die Namen der Käfer, die in und an ihnen gefunden wurden. Vor der Klammer sind die Funde der Pilz- oder Käferart, eingeklammert die Anzahl der Fruchtkörper angegeben, die untersucht wurden bzw. von der jeweiligen Käferart befallen waren.

Der Vergleich zeigt, daß die holzigen Porlinge von Käfern viel mehr besucht werden als die fleischigen. Mindestens 12 verschiedene Käferarten kamen an diesen Holzpilzen vor (Larvenbestimmung war leider unmöglich); die Saftporinge dagegen hatten nur zwei Arten von Imagines. Dazu kommt, daß die Weichpilze nur von Einzeltieren besucht wurden, während die holzigen Arten mitunter einen Massenbefall von *Cisiden* aufwiesen: 183 Imagines von *Octotemnus glabriculus* und 14 *Cis boleti* waren an *Trametes versicolor*, 25 *Cis boleti* an einer einzigen *Trametes pubescens*! Echte Holzpilzbewohner verschmähten auch hier die Saftporinge; aber auch die Weichpilzkäfer kamen nur selten zu ihnen. Dafür werden sie nach Art der *Agaricales* mehr von *Dipteren* besucht.

Viel mehr geschätzt als diese weichfleischigen *Caloporus*-Arten werden von den Käfern dagegen solche, die neben der Weichfleischigkeit im Jugendzustand eine gewisse Zähigkeit oder gar Festigkeit im Alter aufweisen. Da sie sozusagen Eigenschaften der Weichpilze und der Holzpilze in sich vereinen, ist es nicht verwunderlich, wenn manche dieser Arten wie etwa *Polyporellus (Polyporus) squamosus* Huds. oder *Grifola (Meripilus) gigantea* (Pers.) Pil. wirkliche Fundgruben für Pilzkäfer darstellen. *Polyporellus squamosus* ist als solche bereits in der Literatur bekannt geworden (Scheerpeltz und Höfler, Benick, Donisthorpe), und auch bei meinen Funden war er der von Käfern am meisten besuchte Pilz.

Die folgende Tierliste gibt die fränkischen Käferfunde an *Polyporellus squamosus* wieder (Tabelle 2): Es sind bereits 36 verschiedene Käferarten, obwohl der Pilz nur in 11 Funden (18 Fruchtkörpern) untersucht wurde, was für derartige Arbeiten wenig ist.

Die holzigen Porlinge sind somit von größtem Interesse für den *Coleopterensammler*. Mykologen allerdings befassen sich oft lieber mit den *Agaricales*, die im folgenden betrachtet werden sollen: Auf dem Übersichtsdiagramm (S. 45) zeigten sie sich insgesamt verhältnismäßig schwach befallen. Dieser Eindruck ändert sich, wenn wir den Einzelbefall der Gattungen und Arten genauer betrachten. Da sieht man, daß es neben den wenigbesuchten auch Arten gibt, die bei günstiger Witterung durch einen Massenbefall an bestimmten *Staphyliniden* (Kurzflüglern) und deren Larven gekennzeichnet sind. Zwischen den Pilzen mit starkem und denen mit schwachem Befall gibt es natürlich alle Übergänge.

Ich wollte den unterschiedlichen Käferbefall ursprünglich wie den *Dipteren*befall der *Agaricales* (siehe Zeitschr. f. Pilzkd. 26/4!) in einem Diagramm zum Vergleich bringen. Bei dieser Darstellung wäre jedoch die Abundanz, d. h. die Befallsstärke (Anzahl der Tiere pro Pilz), ganz unberücksichtigt geblieben. Diese spielt bei den Pilzmücken und -fliegen eine untergeordnete Rolle; denn ein Pilz mit *Dipteren*maden hat gewöhnlich deren ziemlich viele. Bei den Käfern jedoch ist ein wesentlicher Unterschied zwischen einem Einzelbesuch und einem Massenbefall.

Zur besseren Übersicht teilte ich daher die *Agaricales* nach der Stärke ihres Käferbefalls in vier, später in fünf Gruppen ein:

1. Pilze ohne Käferbefall;
2. Pilze mit geringem Käferbefall;
3. Pilze mit häufigem Käferbefall;
4. Pilze mit starkem Käferbefall;
5. Pilze mit starkem, typischem Käferbefall.

Ich überlege außerdem, ob es nicht zweckmäßig wäre, dem Beispiel Scheerpeltz' und Höflers zu folgen und zur Kennzeichnung der Pilz—Käfer-Beziehungen ebenfalls die fünfteilige Skala der Pflanzensoziologen aus der Schule von Braun-Blanquet zu benutzen. Braun-Blanquet drückt bekanntlich mit den fünf „Treuegraden“ — fremd, vag, hold, fest und treu — die Bindung einer Pflanzenart an bestimmte Pflanzengesell-

Tabelle 2:
Käferfunde in *Polyporellus squamosus* Huds.
11 Pilzfunde (18 Fruchtkörper)

<i>Amarochara forticornis</i> Boisd.	1 (1)
<i>Aleochara curtula</i> Goeze?	2 (3)
<i>Aleochara</i> spec.	1 (2)
<i>Atheta trinotata</i> Kr.	1 (1)
<i>Atheta nigritula</i> Grav.	1 (2)
<i>Atheta castanoptera</i> Mannh.	6 (7)
<i>Atheta celata</i> Er.?	7 (8)
<i>Atheta picipennis</i> Mannh.	1 (1)
<i>Atheta parvula</i> Mannh.?	1 (1)
<i>Atheta</i> spec.	1 (1)
<i>Gyrophaena</i> div. spec.	3 (3)
<i>Autalia impressa</i> Ol.	2 (2)
<i>Oligota inflata</i> Mannh.	1 (4)
<i>Tachinus humeralis</i> Grav.?	1 (1)
<i>Quedius lateralis</i> Grav.?	1 (1)
<i>Philonthus</i> spec.	1 (1)
<i>Oxytelus sculpturatus</i> Grav.	1 (1)
<i>Oxytelus nitidulus</i> Grav.?	1 (1)
<i>Omalius rivulare</i> Payk.	4 (10)
<i>Megarthrbus sinuatocollis</i> Boisd.	1 (2)
<i>Megarthrbus denticollis</i> Beck	2 (4)
<i>Proteinus macropterus</i> Gyll.	1 (1)
<i>Omosita discoidea</i> Fabr.	1 (1)
<i>Epuraea limbata</i> Oliv.?	1 (1)
<i>Pocadius ferrugineus</i> Fabr.	1 (1)
<i>Cryptophagus</i> spec.	3 (3)
<i>Atomaria</i> spec.	1 (1)
<i>Ephistemus globulus</i> Payk.	2 (5)
<i>Dacne bipustulata</i> Thunbg.	2 (5)
<i>Olibrus aeneus</i> Fabr.	1 (3)
<i>Olibrus</i> spec.	2 (5)
<i>Pseudotriphyllus suturalis</i> F.?	2 (3)
<i>Cerylon histeroides</i> Fbr.	1 (1)
<i>Athous subfuscus</i> Müll. (Larve)	1 (1)
<i>Athous niger</i> L.? (Larve)	1 (1)
<i>Ptinus fur</i> L.	2 (2)

schaften aus; der Tiersoziologe Franz verwendet sie (nach Scheerpeltz und Höfler), um die Bindung einer Tierart an Tiergesellschaften darzustellen; Scheerpeltz und Höfler charakterisieren damit die Bindung einer Käferart an Pilze — und hier könnte man entsprechend die fünf „Treuegrade“ benutzen, um die Beziehungen einer Pilzart zu den Tiergesellschaften bzw. den Käfern zum Ausdruck zu bringen.

Die nach der Stärke des Käferbefalls bereits unterschiedenen fünf Pilzgruppen (S. 48) könnte man kurz und klar als käferfremde, käfervage, käferholde, käferreiche und käfertreue Pilze bezeichnen, wobei lediglich der „Treuegrad“ IV der soziologischen Skala, der sonst mit dem Wort „fest“ gekennzeichnet wird, die Bezeichnung „käferreich“ erhielt. Denn die wörtliche Übernahme der soziologischen Skalabezeichnung Braun-Blanquets könnte in diesem Falle zu Mißverständnissen führen. Im übrigen aber mag die Beibehaltung der „Treuegrade“ zeigen, daß die Verwendung einer fünfteiligen Skala zum Ausdruck der ver-

schiedenen Bindungen in der Soziologie sehr gut geeignet ist, gleichgültig, welche Worte man zur Bezeichnung der einzelnen „Treuegrade“ wählen mag.

Diese Einteilung könnte die soziologischen Kennzeichnungen vereinheitlichen und wäre das Gegenstück zu der bereits bewährten Einteilungsmethode von Scheerpeltz und Höfler. Daß sie nicht das Gleiche ist, geht wohl am besten aus Beispielen hervor: Ein pilztreuer Käfer, etwa *Gyrophana affinis*, kann sowohl käfertreue Pilze (z. B. *Collybia dryophila*), käferreiche Pilze (z. B. *Armillariella mellea*) wie käferholde Pilze (z. B. *Russula*-Arten) und u. U. sogar käfervage Pilze (z. B. *Paxillus involutus*) besuchen, wenn er auch nicht an allen nistet. Ein pilzfremder Käfer, ein Zufallsgast, kann ebenso an einer *Collybia dryophila*, einer *Armillariella mellea*, einer *Russula* oder an einem *Paxillus involutus* auftauchen.

Eine ungefähre Verteilung der untersuchten *Agaricales* auf die fünf Gruppen wird in Tabelle 3 wiedergegeben. Wie bereits aus der Überschrift der Tabelle hervorgeht, darf man sich bei dieser Einteilung nicht auf Einzelbefunde stützen, sondern muß wegen der Abhängigkeit der Insekten von der Witterung den Normalbefall — den Durchschnitt bei nicht gerade schlechtem Wetter — als Grundlage nehmen.

Bei ungünstigen Umweltbedingungen können die empfindlichen Käfer ganz oder teilweise aus den Fruchtkörpern verschwunden sein oder sie gar nicht anfliegen. Daher ist zur Vermeidung von Fehlschlüssen eine große Anzahl von Untersuchungen erforderlich. Da nicht alle Pilze gleich-häufig untersucht werden konnten, sind neben den Pilznamen die Anzahl der Funde und (in Klammer) die Anzahl der untersuchten Fruchtkörper angegeben, so daß in jedem Falle die Zuverlässigkeit oder die Vorbehaltlichkeit der Einordnung zu ersehen ist.

Gruppe I: Pilze ohne Käferbefall (käferfremde Pilze)

Es handelt sich hier um drei verschiedene Typen:

- a) um Pilze der kühlen Jahreszeit: Späte *Hygrophorus (Limacium)*-, *Camarophyllus*- und *Hygrocybe*-Arten sowie *Pleurotus ostreatus* Quéf.
- b) um kleine, oft gebrechliche Pilze: *Nyctalis*-, *Mycena*-, *Galera*-, *Conocybe*-, *Tubaria*-, *Laccaria*- und erdbewohnende *Collybia*-Arten.
- c) um Pilze, die durch einen für Käfer unangenehmen Inhaltsstoff abstoßend auf diese wirken: *Lepiota cristata* Alb. et Schw. (Geruch!), *Panellus stipticus* (Geschmack!) und die *Dermocybe*-Arten *anthracina* Fr., *semisanguinea* Fr. und *cinnamomeo-lutescens* Hry., auf deren geringen Pilzmücken- und fast fehlenden Buckelfliegenbefall ich in der Zeitschrift für Pilzkunde (26/4) bereits hingewiesen habe.

Die Ursache für das Fehlen der Käfer bei *Clitopilus prunulus* Scop. ist für mich noch ungeklärt. *Lentinus lepideus* Fr. und *Hygrophoropsis aurantiaca* Wulf. sind hier nur mit Vorbehalt aufgeführt. (Die Zusendung alter Exemplare von *Lentinus lepideus* wäre zur Klärung dieser sowie damit zusammenhängender systematischer Fragen besonders erwünscht.)

Gruppe II: Pilze mit geringem Käferbefall (käfervage Pilze)

Hierher gehören zahlreiche Arten jener erdbewohnenden Weichpilze, die im unverwesten Zustand die Käfer durch keine besondere Eigenschaft anzulocken vermögen. Nur gelegentlich oder bei Nahrungsmangel werden sie von verschiedenen Kurzflüglern u. a. besucht.

Boletaceen stehen zwischen Gruppe II und III.

Gruppe III: Pilze mit häufigem Käferbefall (käferholde Pilze)

Die Gruppe umfaßt hauptsächlich größere Speisepilze, die für die Käfer eine wohl-schmeckende, ergiebige Nahrungsquelle darstellen: *Boletus edulis* Bull., *Suillus granulatus* L., *Rozites caperata* Pers., *Macrolepiota procera* Scop., 19 *Tricholoma*- und *Rhodopaxillus*-

Tabelle 3: Käferbindung der *Agaricales* bei günstiger Umwelt

ohne Käferbefall (käferfremd)	geringer Käferbefall (käfervag)	häufiger Käferbefall (käferhold)	starker Käferbefall (käferreich)	starker, typischer Käfer- befall (käferfrei)
<i>Limacium</i> , 2 Arten	<i>Boletaceen</i> ohne <i>edulis</i> und <i>granulatus</i> , 24 Arten	<i>Boletus edulis</i> Bull. 35 (60)	<i>Armillariella mellea</i> Vahl 27 (466)	<i>Collybia dryophila</i> Bull. 24 (358)
<i>Hygrophoropsis aurantiaca</i> Wulf. 10 (42)	<i>Gomphidius</i> , 3 Arten	<i>Suillus granulatus</i> L. 29 (169)	<i>Clitocybe clavipes</i> Quéf. 3 (18)	<i>Collybia aquosa</i> Bull. 17 (145)
<i>Hydrocybe</i> und <i>Camaro-</i> <i>phyllus</i> , 6 Arten	<i>Paxillus</i> , 3 Arten	<i>Tricholoma</i> und <i>Rhodo-</i> <i>paxillus</i> , ohne <i>rutilans</i> , 19 Arten	<i>Tricholoma rutilans</i> Schff. 27 (87)	<i>Collybia confluens</i> Fr. 4 (255)
<i>Nyctalis</i> , 2 Arten	<i>Collybia (Flammulina)</i> <i>velutipes</i> Curt. 10 (361)	<i>Mycena galericulata</i> Scop. 8 (144)	<i>Rhodopaxillus irinus</i> Fr., bei Wärme 3 (15)	<i>Collybia acervata</i> Fr. 2 (15)
<i>Laccaria laccata</i> Scop. 29 (285)	<i>Marasmius</i> -Arten 89 (1327)	<i>Inocybe Patouillardi</i> Bres. 7 (143)	<i>Inocybe Patouillardi</i> Bres. 7 (143)	<i>Marasmius brassicolens</i> Romagn. 1 (5)
<i>Collybia</i> — nicht an Hölzern 37 (220)	<i>Clitocybe</i> ohne <i>mellea</i> 53 (453)	<i>Rozites caperata</i> Pers. 33 (226)	<i>Agrocybe praecox</i> Pers. x (x)	<i>Pluteus cervinus</i> Schff. 8 (13)
<i>Pleurotus</i> , 2 Arten	<i>Rhodophyllus</i> , 7 Arten	<i>Rozites caperata</i> Pers. 33 (226)	<i>Stropharia</i> -Arten der Felder und Wiesen	<i>Inocybe</i> , 5 befallene Arten 19 (108)
<i>Panellus stipiticus</i> Bull. 5 (38)	<i>Inocybe</i> , 9 Arten	<i>Drosophila</i> , 7 Arten	Felder und Wiesen	<i>Kuehneromyces mutabilis</i> Schff. 15 (330)
<i>Leninuss lepidus</i> Fr. 5 (10)	<i>Hebeloma</i> , 5 Arten	<i>Psalliota</i> ohne <i>campestr.</i> , 4 Arten	<i>Panaeolus</i> , 3 Arten	
<i>Mycena</i> ohne <i>galericulata</i> , 8 Arten	<i>Hebeloma</i> , 5 Arten	<i>Psalliota</i> ohne <i>campestr.</i> , 12 (82)	<i>Psalliota campestris</i> L. 18 (51)	
<i>Clitopilus prunulus</i> Scop. 27 (134)	<i>Myxaciium</i> , 6 Arten	<i>Macrolepiota procera</i> Scop. 14 (22)	<i>Amanita rubescens</i> Fr. 57 (226)	
<i>Clitopilus prunulus</i> Scop. 25 (146)	<i>Pblegmaciium</i> , 16 Arten	<i>Amanita</i> ohne <i>rubescens</i> , 11 Arten	<i>Russula virescens</i> Fr. 17 (38)	
<i>Tubaria pellucida</i> Fr. 5 (34)	<i>Hydrocybe-Telamonia</i> , 18 Arten	<i>Russula</i> ohne die käfer- reichen 306 (1189)	<i>R. vesca</i> Fr. 35 (144)	
<i>Galera</i> und <i>Conocybe</i> , 4 Arten	<i>Dryophila</i> , 9 Arten	<i>Lactarius piperatus</i> Scop. 6 (34)	<i>R. paludosa</i> Britz. 34 (106)	
<i>Dermocybe</i> , 6 Arten	<i>Hypholoma</i> (<i>Nematol.</i>), 5 Arten	<i>Lactarius glycosmus</i> Fr. 33 (157)	<i>R. decolorans</i> Fr. 28 (72)	
<i>Cystoderma</i> , 2 Arten	<i>Coprinus</i> , 7 Arten	<i>Lactarius belevus</i> Fr. 33 (275)	<i>R. foetens</i> Fr. 20 (117)	
<i>Lepiota cristata</i> Alb. et Schw. 9 (63)	<i>Lepiota</i> ohne <i>procera</i> und <i>cristata</i> , 3 Arten	<i>Lactarius belevus</i> Fr. 33 (275)	<i>R. lepida</i> Fr. bei Trockenheit 12 (40)	
	<i>Lactarius</i> ohne <i>piperatus</i> , <i>glycosmus</i> und <i>belevus</i> , 24 Arten			
	266 (1517)			

Arten, 4 *Psalliota*-, 11 *Amanita*- und viele *Russula*-Arten. In Trockenzeiten können auch *Lactarius piperatus* Scop. bzw. *L. pergamenus* Sow. mangels besserer Konkurrenz dazu zählen. Von den übrigen untersuchten *Lactarien* gehören außer den genannten nur noch *L. glyciosmus* Fr. bzw. *L. Hibbardiae* Burl. und *L. helvus* Fr. in diese-Gruppe, da sie dank ihres angenehmen Geruches Käfer anlocken können. *Drosophila*-Arten stehen zwischen dritter und zweiter Gruppe.

Bei den Käferarten dieser Pilze überwiegen wieder *Staphyliniden* (Kurzflügler), besonders *Atheta*-Arten. An zweiter Stelle stehen *Elateridenlarven* (Drahtwürmer), die ich als Pilzbewohner (in Zeitschr. f. Pilzkd. 23/3—4) schon früher beschrieben habe. Auch *Geotrupes*-Arten (Mistkäfer) sind hier relativ häufig.

Echte Mycetobionten, z. B. *Gyrophana*-Arten (Pilzkreislinge) oder *Oxyporus rufus* L., traten hier nur gelegentlich auf.

Gruppe IV: Pilze mit starkem Käferbefall (käferreiche Pilze)

Auch hier kann man wieder drei verschiedene Typen unterscheiden:

- a) Pilzarten mit einem den guten Speisepilzen der Gruppe III sehr ähnlichen Befall (nur die Anzahl der Käferarten und der Individuen ist erhöht): *Amanita rubescens* Fr., die großen, schmackhaften *Russula*-Arten sowie *Russula foetens* Fr. (*Russula virescens* Schff. hatte allein 25, *Amanita rubescens* Fr. 27 verschiedene Käferarten und -larven).
- b) Pilzarten, die in ihrem Befall hinsichtlich der Käferarten (*Gyrophana affinis* C. R. Sahlb., *G. gentilis* Er., *G. Joyi* Wend., *G. pulchella* Heer) bereits den käfertreuen Pilzen gleichen, aber noch schwächer besucht sind als diese: *Armillariella mellea* Vahl, *Clitocybe clavipes* Quél. und *Tricholoma rutilans* Schff.; *A. mellea* hatte außer den genannten typischen Käfern noch 14 weitere Arten der Gattungen *Epuraea*, *Catops*, *Carphacis*, *Omalius*, *Oxytelus*, *Calodera*, *Proteinus*, *Tachyporus*, *Atheta*, *Deliphrum* und *Ptinus*.
- c) Pilzarten, die durch einen relativ häufigen Befall mit unserem schönsten Pilzkäfer, *Oxyporus rufus* L., auffallen: *Agrocybe praecox* Pers., *Panaeolus*- und *Stropharia*-Arten der Felder. *Oxyporus rufus* kommt zwar auch an anderen Pilzen vor, aber kaum so häufig wie in den genannten Arten. Bei *Panaeolus papilionaceus* Bull. war er in 21 Fruchtkörpern zu finden. Die wesentlich schwächer besuchte *Drosophila Candolleana* Fr. (Gruppe III) zeigte gleichfalls diesen Käfer.

Ob bei Typ c der Biotop der Wiesen und Felder oder die Dunkelsporigkeit der Pilze für den Käferbefall ausschlaggebend sind, ist noch zu entscheiden.

Außerhalb der drei genannten Typen stehen noch *Rhodopaxillus irinus* Fr. und *Inocybe Patouillardi* Bres. in Gruppe IV. *Rb. irinus* ist nur bei Wärme käferreich, wenn er durch seinen Duft die Tiere anzulocken vermag. Die Stellung von *Inocybe Patouillardi* (je nach Witterung in Gruppe II, III oder IV) findet bei der Besprechung der käfertreuen Pilze ihre Erklärung.

Gruppe V: Pilze mit starkem, typischem Käferbefall (käfertreue Pilze)

Nach Standort und Geruch lassen sich die Pilze dieser Gruppe in zwei Typen aufteilen:

- a) Holzbewohnende Weichpilze ohne besonderen Geruch: *Collybia dryophila* Bull., *C. aquosa* Bull., *C. confluens* Fr., *C. acervata* Fr., *Pluteus cervinus* Schff. und *Kuehneromyces mutabilis* Schff. Weichpilze an Holz liefern, wie schon Scheerpeltz und Höfler schrieben, sehr reiche Käferfänge; denn sie erscheinen oft mehrere Monate und regelmäßiger als andere Pilze.
- b) Bodenbewohnende Weichpilze mit besonderen Gerüchen: Verschiedene *Inocybe*-Arten, gelegentlich auch *I. Patouillardi* (Gruppe IV), *Marasmius brassicolens* Romagn. Einige Blätterpilze mit Anisgeruch wären in dieser Hinsicht noch zu überprüfen, soweit sie in der warmen Jahreszeit wachsen.

Geselliges Wachstum der Pilze, Vorhandensein von Duftstoffen, die die Käfer anlocken, und günstiges Käferwetter scheinen für diesen Typ besonders wichtig zu sein.

Diese Gruppierung der *Agaricales* nach dem Käferbefall erhebt keinerlei Ansprüche auf Vollständigkeit. Sie soll nur einen Überblick geben und eine gewisse Ordnung schaffen, in die man die noch fehlenden selteneren Arten und die zu wenig untersuchten gegebenenfalls einreihen kann. Auch Umstellungen können noch notwendig werden.

Außer den beiden bisher besprochenen Klein-Biotopen der Holzpilze und Weichpilze gibt es noch einen dritten, nämlich den der Bauchpilze bzw. Staubpilze. Der Vollständigkeit halber seien auch sie hier kurz besprochen. (Detaillierte Ausführungen über den Tierbefall englischer und deutscher *Gasteromyceten* sind in Vorbereitung.)

Nicht alle untersuchten *Gasteromyceten* erwiesen sich als Käferpilze. Während *Hymenogastrea* (*Rhizopogon*), *Geastraceen* und einzelne *Nidulariaceen* (*Crucibulum* und *Cyathus*) bisher keinen besonderen Befall zeigten und andere noch der Untersuchung harren, haben wir in reifen *Phallaceen*, *Sclerodermataceen* und *Lycoperdaceen* echte Käferpilze vor uns.

Die letzten drei Familien sind allerdings in ihrem Käferbefall recht verschieden.

Phallaceen (*Phallus impudicus*, 7 Funde, 15 Pilze) sind im Jugendzustand — als Hexeneier — ohne Befall. Herangereift jedoch sind sie eine besondere Fundgrube für Faulpilzfresser und Aasinsekten verschiedenster Art, die durch den Geruch angelockt werden. Unter den Käfern sind dies z. B. *Atheta*-Arten, *Omalium rivulare* Payk. oder *Oecoeptoma thoracicum* L. Die untersuchten reifen *Phallaceen* gleichen in ihrem Käferbefall also den überreifen oder faulenden Weichpilzen und zählen somit nicht zum Klein-Biotop der Staubpilze.

Die *Sclerodermataceen* (*Scleroderma aurantium* Vaill., *Pisolithus arenarius* Alb. et Schw., insgesamt 52 Funde, 275 Pilze) sind gekennzeichnet durch den Befall von *Cryptophagus lycoperdi* Scop., einem etwa 2 mm langen, rotbraunen Käferchen, das nicht, wie der Name vermuten läßt, *Lycoperdaceen* besucht, sondern auch nach meinen Funden ausschließlich *Sclerodermataceen*. Von 275 untersuchten Fruchtkörpern hatten 188 den Käfer.

Die *Lycoperdaceen* (10 verschiedene Arten, 75 Funde, 351 Pilze) sind bei uns nicht so stark befallen, aber immerhin häufig besucht von *Pocadius ferrugineus* Fbr., einem 2 bis 3,5 mm langen und etwa 1,5 mm breiten, rotbraunen Käfer, der mit seinen Larven Löcher und Gänge in die Fruchtkörper frißt oder die Staubmasse durchwühlt. Die Larven verpuppen sich vor Einbruch des Winters in der Subgleba und überdauern die kühle Jahreszeit darin. Von 351 untersuchten Pilzen waren bisher 99 von *Pocadius ferrugineus* befallen.

Man könnte die Ausführungen noch lange fortsetzen. Viele interessante Einzelheiten über Lebensweise und Vorkommen der zahlreichen Käfer und Käferchen könnten weitere Aufschlüsse geben.

Zusammengefaßt lassen die bisherigen Beobachtungen für den Käferbefall der Pilze fünf Faktoren als bedeutsam erscheinen:

1. Vorhandensein von Duftstoffen (diese sind wohl wichtiger, als man zunächst glaubt, da Insekten u. U. geruchsempfindlicher sind als die Menschen);
2. Zuverlässigkeit der Nahrungsquelle;
3. Wohlgeschmack und Ergiebigkeit der Nahrungsquelle;
4. Dauerhaftigkeit der Unterkunft (Überwinterungs- und Verpuppungsmöglichkeiten);
5. Günstige Witterungsbedingungen für Käfer.

Je nach ihrer besonderen Ausrüstung, ihren Lebensgewohnheiten oder Vorlieben treffen die Käfer ihre Auswahl, indem sie die eine oder andere Pilzart aufsuchen oder gar als Brutpilz auserwählen. Zusammenhänge zwischen Pilzsystematik und Käferbefall sind aus dieser soziologischen Zusammenstellung nicht zu ersehen; sie sind aber grundsätzlich nicht ausgeschlossen. Spezialisierte Käfer könnten durch ihren besonderen Körperbau und Stoff-

wechsel Pilze mit bestimmten Merkmalen anatomischer oder stofflicher Art bevorzugen, die u. U. auch der Systematiker verwenden kann. — Genug des Materials für weitere Untersuchungen und Arbeiten!

Abschließend möchte ich nicht versäumen, allen denen zu danken, die mir bei dieser Arbeit behilflich waren — vor allem Herrn Professor Dr. Hans-Jürgen Stammer, der mir bereits vor Jahren Arbeitsplatz und Arbeitsmaterial am Zoologischen Institut der Universität Erlangen zur Verfügung stellte und mir mit Rat und Tat zur Seite stand, ferner Herrn J. T. Palmer von der Universität Liverpool für die Zusendung und Bestimmung von *Lycoperdaceen* und nicht zuletzt meinem lieben Vater, Herrn Adolf Eisfelder, dessen interessante Käferfunde an oberfränkischen Pilzen mir wertvolle Ergänzungen lieferten.

Literatur:

- Benick, L.: Pilzkäfer und Käferpilze. — Acta Zool. Fenn. 70; 1952.
- Bourdou, H., et Galzin, A.: Hyménomycètes de France. — Sceaux 1927.
- Bruce, N.: Monographie der europäischen Arten der Gattung *Cryptophagus*. — Acta Zool. Fenn. 20; 1936.
- Donisthorpe, H.: The British Fungicolans *Coleoptera*. — Ent. monthly Mag. 71; 1935.
- Eisfelder, I.: Beiträge zur Kenntnis der Fauna in höheren Pilzen. — Z. f. P. 21, Nr. 16; Karlsruhe 1954.
- Eisfelder, I.: Drahtwürmer als Pilzbewohner. — Z. f. P. 23/3-4; Bad Heilbrunn 1957.
- Eisfelder, I.: Die Pilzfauna als Wegweiser in der Pilzforschung. — Z. f. P. 26/4; Bad Heilbrunn 1960.
- Horion, A.: Nachtrag zur Fauna Germanica. In Reitter: Die Käfer des Deutschen Reiches. — Krefeld 1935.
- Kühner, R., et Romagnesi, H.: Flore analytique des Champignons supérieurs. — Paris 1953.
- Kuhn, P.: Illustrierte Bestimmungstabellen der Käfer Deutschlands. — Stuttgart 1913.
- Michael, E.: Führer für Pilzfreunde. — Zwickau 1917.
- Moser, M.: Die Röhrlinge, Blätter- und Bauchpilze (H. Gams: Kleine Kryptogamenflora, Bd. II b). — Stuttgart 1955.
- Passecker, F.: In Champignonkulturen vorkommende Kurzflügler (*Staphyliniden*). Obst-Gemüsebau 79; 1933.
- Pilát, A.: *Gasteromycetes*. In: Flora ČSR. — Praha 1958.
- Rapp, O.: Die Käfer Thüringens unter besonderer Berücksichtigung der faunistisch-ökologischen Geographie. — Erfurt 1933—1935.
- Reitter, E.: Fauna Germanica: Die Käfer des Deutschen Reiches. — Stuttgart 1908—1912.
- Ricken, A.: Die Blätterpilze (*Agaricaceen*) Deutschlands und der angrenzenden Länder. — Leipzig 1915.
- Rüschkamp, E.: Zur Lebensweise der *Cryptophagini*. — Z. wiss. Insektbiol. 21; 1926.
- Schäffer, J.: *Russula*-Monographie (Die Pilze Mitteleuropas, Bd. III). — Bad Heilbrunn 1952.
- Schärfenberg, B.: Die *Elateriden*larven der Kiefernwaldstreu. — Z. angew. Entom. 29; 1932.
- Scheerpeltz, O., und Höfler, K.: Käfer und Pilze. — Wien 1946.
- Tenge-Mrozek-Dahl: *Carabidae* (Laufkäfer), *Coleoptera*, I. In Dahl: Die Tierwelt Deutschlands; 1928.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zeitschrift für Pilzkunde](#)

Jahr/Year: 1961

Band/Volume: [27_1961](#)

Autor(en)/Author(s): Eisfelder Irmgard

Artikel/Article: [Käferpilze und Pilzkäfer 44-54](#)