

APTERYGOTEN (URINSEKTEN) IN UND AN PILZEN

Von

Irmgard E i s f e l d e r, Bad Kissingen

Man möchte es nicht glauben, daß es trotz ausführlicher Besprechungen der Pilzinsekten in den letzten Jahren (E i s f e l d e r 1954-1966) noch immer ganze Gruppen von Pilztieren gibt, die bisher nicht erfaßt wurden. Eine dieser fehlenden Gruppen ist die der Apterygoten oder Urinsekten.

Sie haben nichts mit den als Fossilien bekannten, riesigen Urtieren des geologischen Erdaltertums zu tun oder mit dem Urvogel und den Sauriern der Kreidezeit. Ihr Name rührt her von ihrem urtümlichen, primitiven Körperbau. Sie haben nur eine unvollkommene Entwicklung (kein Puppenstadium), und da ihnen sogar die Flügel fehlen ("Apterygota"), haben sehr viele von ihnen am Hinterleib eine lange, kräftige Springgabel. Dadurch haben sie ein den Flöhen ähnliches Sprungvermögen, so daß es für sie ein Leichtes ist, auf die Hutoberfläche, die Lamellen oder die Stielspitze der Pilze zu hüpfen und sich gegebenenfalls dort einzunisten.

Trotz der weltweiten, starken Verbreitung - sie übertreffen individuenmäßig alle anderen Tierordnungen - werden sie von den Pilzfreunden relativ wenig beachtet. Die Ursache liegt in ihrer Körpergröße bzw. Kleinheit. So mißt z. B. das im Moos lebende *Megalothorax minimus* nach Engel 250 Mikron, d. i. etwa die Größe eines Pantoffeltierchens. Die meisten pilzbewohnenden Urinsekten haben Größen zwischen 1 - 2,3 mm; nur wenige Doppelschwänze erreichen 5 - 10 mm.

Solche Tierchen können leicht übersehen werden, wenn sie nicht durch die Zerstörung guter Speisepilze oder wissenschaftlich interessanter Arten die Aufmerksamkeit auf sich ziehen. Von Champignon-Züchtern werden sie wegen des angerichteten Schadens seit langem gefürchtet und energisch bekämpft.

Da wir, die Pilzfreunde und die Urinsekten, aber die Liebe zu den Pilzen gemeinsam haben, dürfen sie in der Besprechung der Pilztiere nicht fehlen.

So notierte ich bei 3.296 Untersuchungen (26.434 Großpilze) auf Insektenbefall 444 mal Urinsekten an 1904 Fruchtkörpern - das sind 7,20 % der untersuchten Pilze. In der Natur liegt die Anzahl der befallenen Pilze noch etwas höher, weil die winzigen Springer vor der Untersuchung der Pilze leicht entkommen können.

Mehr als bei anderen Insekten wird ihr Auftreten von der Feuchtigkeit am Standort der Pilze begünstigt, auf die sie wegen ihrer Hautatmung angewiesen sind.

Nun zu den einzelnen Arten:

Die in Pilzen vorkommenden Apterygoten gliedern sich systematisch in zwei Ordnungen: Ordnung *Collembola* (Springschwänze) und Ordnung *Diplura* (Doppelschwänze).

Die häufigsten Pilzbesucher gehören zu den Springschwänzen.

Von letzteren sind fünf Familien an Wildpilzen vertreten:

Hypogastruridae - Kurzspringer

Abb. 1* (etwa 0,5 - 1,3 mm)



Onychiuridae - Blindspringer

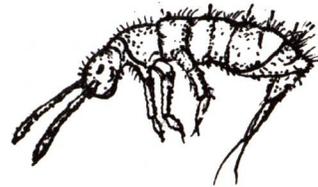
Abb. 2* (etwa 2, 3 mm)



2.,

Isotomidae - Gleichspringer

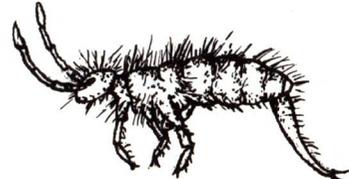
Abb. 3* (etwa 3 mm)



3.,

Entomobryidae - Laufspringer

Abb. 4* (etwa 2 mm)

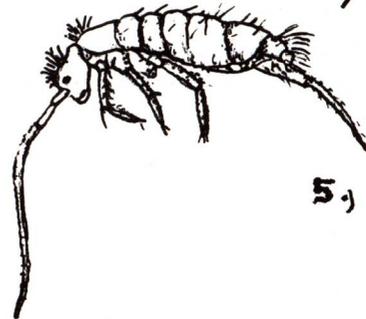


4.,

Tomoceridae - Ringelhörnler

(= Poduridae)

Abb. 5* (etwa 5 mm)



5.,

* Zeichnungen nach E i s f e l d e r (Abb. 16), B r o h m e r (Abb. 2, 3, 5) und B r a u n s (Abb. 4, 7, 10) E n g e l (Abb. 8, 9, 11)

An Zuchtchampignons kommt außer den genannten noch die Familie der *Cyphoderidae* vor, die von Brohmer als Unterfamilie der Laufspringer (Abb. 4) angesehen wird.

Familie HYPOGASTRURIDAE (Kurzspringer)

Die winzigen Tierchen erinnern, unter der Lupe betrachtet, an primitive Käferlarven. Trotz ihrer Kleinheit gehören sie zu den schlimmsten Pilzschädlingen; der gefürchtetste dieser artenreichen Familie ist *Hypogastrura armata*.



Hypogastrura armata Nicolet, Abb. 6 wurde von mir von April bis Ende Oktober 430 mal in 1890 Pilzen notiert. Der etwa 0,5 - 1,3 mm große, im ausgefärbten Zustand graue Kurzspringer befällt vor allem weichfleischige Pilze feuchter Standorte oder bei Regenwetter gewachsene.

Die Tierchen können dabei entweder willkürlich in die Hutoberfläche und Lamellen eindringen oder wie z. B. bei den Russula-Arten in sehr typischer Weise vorgehen: es findet ein Masseneinbruch am oberen Stieldrittel statt, wo beim Jungpilz Stiel- und Hutrand am meisten genähert sind. Dann wird der ganze Pilz, Hut, Stiel und Lamellen von Gängen durchzogen, in denen es schließlich an älteren und jüngeren Tierchen wimmelt, wie in einem Ameisenhaufen an Ameisen. Der Zerfall des Pilzes wird dadurch beschleunigt. Sehr oft benützen die Springschwänze auch die Fraßspuren anderer Tiere, z. B. Einstiche von Pilzmücken und Buckelfliegen oder Höhlen von Drahtwürmern, um ein erleichtertes Vordringen in die inneren Gewebe zu haben.

Schmackhafte Pilze sind ihnen dabei wesentlich lieber als geringwertige. Das zeigen folgende Beispiele:

Boletaceen:

Von 60 untersuchten *Boletus edulis* waren 14 Pilze befallen - von 60 untersuchten *Tylopilus felleus* dagegen nur einer.

Amanitaceen:

Von 72 untersuchten <i>Amanita rubescens</i>	waren 13 befallen, d. s. 18,06 %
von 85 untersuchten <i>Amanita spissa</i>	waren 9 befallen, d. s. 10,59 %
von 84 untersuchten <i>Amanita citrina</i>	waren 12 befallen, d. s. 14,29 %
von 70 untersuchten <i>Amanita muscaria</i>	waren 6 befallen, d. s. 8,57 %
von 74 untersuchten <i>Amanita pantherina</i>	waren 6 befallen, d. s. 8,11 %
von 65 untersuchten <i>Amanita phalloides</i>	waren 3 befallen, d. s. 4,62 %

Amanita rubescens und *A. citrina* werden also am meisten befallen, *A. phalloides* am wenigsten, *A. pantherina* und *A. muscaria* ebenfalls weniger.

Russula-Arten:

Von 144 untersuchten <i>Russula vesca</i> Fr.	waren 23 befallen, d. s. 15,97 %
von 139 untersuchten <i>Russula fragilis</i> Fr.	waren 9 befallen, d. s. 6,40 %
von 155 untersuchten <i>Russula sardonia</i> Fr.	waren 9 befallen, d. s. 5,81 %

Die milde *R. vesca* wird also viel lieber gefressen als die scharfen Arten.

Lactarius-Arten:

Hier ist der Befall besonders eigenartig. Am stärksten ist *Lactarius helvus* Fr. befallen, dessen Maggi-Geruch und meist feuchter Standort die Tiere anlocken. Von 275 untersuchten Pilzen waren 81 befallen, d. s. 29,45 %.

Der Kokosnuß-Geruch von *Lactarius glyciosmus* Fr. und *L. mammosus* Fr., die hier nicht voneinander getrennt wurden, dagegen vermochte diese Tiere nicht anzulocken, sondern nur abzustoßen. Das zeigten 157 untersuchte Kokosnuß-Milchlinge, von denen nur ein einziger Pilz befallen war, d. s. 0,64 %.

Im Gegensatz dazu scheint die Schärfe einiger Milchlinge diese Kurzspringer nicht so sehr zu stören:

Von 588 *Lactarius rufus* Fr. waren 63 befallen, d. s. 10,71 %; von 34 *Lactarius piperatus/pergamenus* Fr. waren 5 befallen, d. s. 14,71 %.

Erstaunlich war das Ergebnis in der *Lactarius-deliciosus*-Gruppe: In 73 untersuchten Speisereizkern im weiteren Sinn und 10 Blutreizkern, also insgesamt 83 Pilzen aus 26 Funden fand sich kein einziger Springschwanz und auch kein sonstiges Urinsekt.

Dieser fehlende Springschwanzbefall bei den besten Speisepilzen unter den Milchlingen ist merkwürdig.

Hypholoma-Arten:

Bei dieser Pilzgattung war der Befall ganz überraschend gering: 329 als *Hypholoma sublateritium* Fr., sowie 75 als *H. epixanthum* Fr. ss. Ricken bestimmte Schwefelköpfe, also 404 Pilze aus 20 verschiedenen Funden waren ganz ohne Urinsekten.-

Bei *Hypholoma capnoides* Fr. traf erst auf 195 Pilze (18 Funde) ein Pilz mit *Hypogastrura armata*.-

Bei *Hypholoma fasciculare* Huds. trafen erst auf 3557 Pilze (33 Funde) zwei von den Tierchen bewohnte Fruchtkörper.

Psathyrella:

Psathyrella candolleana (Fr.) Mre., die Ricken noch zur Gattung *Hypholoma* stellte, hatte dagegen einen recht ansehnlichen Befall: Von 703 Pilzen (23 Funde) waren 98 von *H. armata* bewohnt, d. s. 13,94 %. Die Inhaltsstoffe dieser Pilzart wirken also auf den kleinen Springer ganz anders.

Cortinariaceen:

Interessant ist in diesem Zusammenhang auch der Befall einiger Gattungen bzw. Untergattungen von Braunsporen (über 400 Untersuchungen an 2000 Pilzen):

Auffallend viel besucht waren eigentlich nur zwei Gattungen,

Dermocybe mit einem Befall von 21,5 % der Pilze und
Rozites mit einem Befall von 18,8 % der Pilze.

Schwach befallen waren die Gattungen bzw. Untergattungen *Inocybe* mit 7,8 %, *Hebeloma* mit 5,4 %, *Myxacium* mit 5,9 % und *Phlegmacium* mit 6,2 % der untersuchten Pilze.

Auffallend wenig befallen war die Untergattung *Hydrocybe-Telamonia* mit 3 %, sowie die Gattung *Gymnopilus* mit 0 %, d. h. die Springschwänze fehlten hier ganz.

Es werden also auch bei den Cortinariaceen bestimmte Pilzgattungen von *H. armata* deutlich bevorzugt, während andere nach Möglichkeit gemieden werden. Im Falle *Gymnopilus* scheint der bittere Geschmack die Tiere abzuhalten, während *Rozites*, wie die meisten guten Speisepilze, sehr geschätzt wird.

Sicher wird bei der Gattung *Rozites* sowie bei *Dermocybe* auch der feuchte Standort für den relativ starken Befall teilweise verantwortlich sein, aber nur teilweise, denn sonst müßten auch die *Hydrocybe-Telamonia*-Arten stärker befallen sein.

Hypogastrura armata ist so ziemlich das einzige Tier, das auch die *Dermocybe*-Arten, die von den allermeisten anderen Tieren gemieden werden, besucht.

Der Einfluß der Feuchtigkeit wird somit bei Pilzen von unterschiedlicher stofflicher Beschaffenheit verwischt. Nur bei stofflich möglichst gleichartigen Pilzen kann er sich in verschieden starkem Befall äußern.

Als Beispiel für die Bevorzugung von Pilzen feuchter Standorte sei der Befall von vier *Russula*-Arten aufgezeigt:

Bei <i>R. cyanoxantha</i> Schff.	(55 Pilze) hatten	2 Pilze <i>H. armata</i> =	3,64 %
Bei <i>R. vesca</i> Fr.	(144 Pilze) hatten	23 Pilze <i>H. armata</i> =	15,97 %
Bei <i>R. paludosa</i> Britz.	(106 Pilze) hatten	43 Pilze <i>H. armata</i> =	40,57 %
Bei <i>R. decolorans</i> Fr.	(72 Pilze) hatten	33 Pilze <i>H. armata</i> =	45,83 %

Die beiden letzten Arten hatten von allen Täublingen den stärksten Befall mit *Hypogastrura armata*. (*R. flava* Rom. = *R. claroflava* Grove wurde leider zu wenig gefunden).

Aber auch die übrigen Arten der Gattung *Russula* wurden gerne besucht, so daß diese Gattung insgesamt die von Springschwänzen am stärksten befallene Pilzgattung darstellt.

Die von allen Pilzen am meisten von *H. armata* befallene Pilzart ist *Collybia dryophila* (Bull. ex Fr.) Kummer, (ohne var. *aquosa* Bull.). Von 358 untersuchten Pilzen waren 271 von ihr befallen, das sind 75,70 %. Ich weiß für diesen starken Befall keine Erklärung. (Die var. *aquosa* Bull., 17 Funde (145 Pilze) war weniger befallen: 10 Pilze, das sind 6,90 %.)

Hypogastrura armata trifft also die Auswahl ihrer Nahrung nach ganz besonderen, großenteils auch stofflich begründeten Gesichtspunkten. Der immerhin vorhandene Befall von *Amanita phalloides*, *A. pantherina*, *A. muscaria* und von *Inocybe*-Arten zeigt außerdem, daß auch Giftpilze von den Tierchen befallen werden, wenn auch viel seltener. Es gibt jedoch andere Stoffe, die auf diese Kurzspringer viel abstoßender wirken, z. B. die Inhaltsstoffe der *Hypoholoma*- und *Gymnopilus*-Arten, der Speisereizker- und Kokosnußmilchlings-Arten oder die des Gallenröhrlings. Gute Speisepilze werden meist auch von den Springschwänzen geschätzt.

Bei verwandten Pilzarten der gleichen Gattung auf verschiedenen Standorten kann das große Feuchtigkeitsbedürfnis der Tierchen einen unterschiedlichen Befall der Pilze verursachen.

Auch die späte Jahreszeit kann gegebenenfalls das Auftreten der Tiere verhindern. Aber im Winter werden ohnedies nicht viele Pilze gesammelt.

Familie ONYCHIURIDAE (Blindspringer)

An Großpilzen wurden zwei Arten gefunden: *Onychiurus ambulans* in Champignon-Kulturen (Ripper 1930) und *Onychiurus armatus* an Waldpilzen.



Onychiurus armatus Tullbg., der Blindspringer, Abb. 7 (etwa 2,3 mm) wurde von mir von Mitte Juni bis Mitte September 21 mal an 32 Pilzen notiert und zwar eigentümlicherweise mit einer Ausnahme nur an *Amanita*-Arten des Sommers. Er kam vor an:

<i>A. phalloides</i>	2 mal an	2 Pilzen
<i>A. pantherina</i>	5 mal an	x Pilzen
<i>A. gemmata</i>	4 mal an	6 Pilzen
<i>A. spissa</i>	1 mal an	1 Pilz
<i>A. citrina</i>	2 mal an	2 Pilzen
<i>A. rubescens</i>	6 mal an	15 Pilzen,

sowie an *Tricholoma terreum* (Schff. ex Fr.) Kummer 1 mal an einem Pilz.

Die Blindspringer waren massenhaft unten an der Knolle der *Amanita*-Arten, also \pm im Boden. Das entspricht auch ihrem Körperbau, der an das Euedaphon, d. h. an die tieferen Bodenschichten angepaßt ist, und an dem sie leicht zu erkennen sind: weiße Körperfarbe, Rückbildung der Springgabel am Körperende, sowie Rückbildung der Körperbehaarung und der Augen. Die Tierchen sind also blind (Brauns 1964). Die Körpergröße beträgt 1 - 2,5 mm; sie sind also relativ groß und gut zu erkennen.

Ob es sich bei dem Massenaufreten im Sommer an der Knolle der Amanitaceen (Umgebung von Erlangen) um ein für die Tierart besonders günstiges Jahr handelte oder um eine häufigere Erscheinung, wäre noch nachzuprüfen.

Familie ISOTOMIDAE (Gleichspringer)

Der häufigste Vertreter dieser Familie an Pilzen ist *Isotoma olivacea* Tullbg., ein mit dem Gletscherfloh (*Isotoma saltans* Nicol.) verwandtes Tier.

An Pilzen wurde es von Anfang Mai bis Mitte Oktober 12 mal an 13 Pilzen gefunden und zwar an:

Xerocomus subtomentosus (L. ex Fr.) Quél., *X. badius* (Fr.) Kühn. ex Gill., *Lactarius vellereus* Fr., *Russula cyanoxantha* Schff. ex Fr., *R. aurata* With., *R. foetens* Fr., *Coprinus atramentarius* (Bull.) Fr., *Stropharia* spec. (2 Pilze), *Psathyrella candolleana* (Fr.) Mre., *Amanita phalloides* (Vaill. ex Fr.) Secr., *A. rubescens* (Pers. ex Fr.) S. F. Gray und *Collybia dryophila* var. *aquosa* Bull.

Weitere Vertreter der Familie an Pilzen waren:

Isotoma spec. von Mitte Juli - Ende September 1 mal an einem Pilz: *Russula aurata* With.

Folsomia quadrioculata Tullbg. Mitte Juni, 1 mal an einem Pilz: *Clitocybe gibba* (Pers. ex Fr.) Kummer.

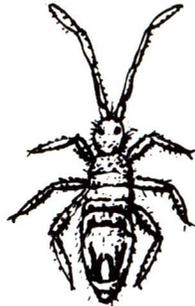
Familie ENTOMOBRYIDAE (Laufspringer)

An Wildpilzen kamen neun Arten vor: *Entomobrya muscorum*, *Entomobrya multifasciata*, *Entomobrya nivalis*, *Entomobrya corticalis*, *Lepidocyrtus cyaneus*, *Lepidocyrtus curvicollis*, *Lepidocyrtus lanuginosus*, *Pseudosinella alba*, *Orchesella flavescens*.

Entomobrya muscorum Nicol. von Anfang Juli - Anfang September, 4 mal an vier Pilzen:

An *Russula virescens* (Schff.) Fr. 2 mal, *Russula foetens* Fr. und *Lactarius helvus* Fr. Bei den beiden letzteren Anlockung durch den Geruch.

Entomobrya multifasciata Tullbg. Ende August 1 mal an einem Pilz: *Russula foetens* Fr. - Anlockung wohl durch den Geruch.



Entomobrya nivalis Linné, bekannt unter dem Namen Schneespringer, Abb. 8 (etwa 1,5 mm). Anfangs Juni - Ende September, 4 mal an 16 Pilzen:

2 mal an insgesamt 14 Fruchtkörpern von *Hirneola auricula-judae*, und je 1 mal an *Lactarius helvus* Fr. und *Naucoria* spec.

Entomobrya corticalis Nicol. anfangs August - Ende Oktober, 3 mal an 3 Pilzen:

Russula foetens Fr., *Paxillus involutus* (Batsch) Fr. und *Collybia confluens* (Pers. ex Fr.) Kummer.

Lepidocyrtus cyaneus Tullbg. anfangs Mai - Ende August, 4 mal an 4 Pilzen:

Coprinus atramentarius (Bull.) Fr., *Stropharia* spec., *Tricholomopsis rutilans* (Schff. ex Fr.) Sing. und *Clitocybe flaccida* Sow.?, auch als Champignon-Schädling bekannt.

Lepidocyrtus curvicollis Bourl., Mitte Oktober - Ende Oktober, 2 mal an 2 Pilzen:

Tricholoma terreum (Schff. ex Fr.) Kummer und *Tricholoma* spec. Auffallenderweise sind beides *Tricholoma*-Arten.

Lepidocyrtus lanuginosus Tullbg., anfangs Juni - Ende Oktober, 5 mal an 7 Pilzen:

Suillus granulatus (L. ex Fr.) Kuntze (2 Pilze), *Lactarius* spec. 2 mal (2 Pilze), *Tricholoma vaccinum* (Pers. ex Fr.) Kummer, *Collybia dryophila* (Bull. ex Fr.) Kummer (2 Pilze).

Pseudosinella alba Schöff., anfangs Juni - Ende Juni, 2 mal an 2 Pilzen:

Coprinus atramentarius (Bull.) Fr. und *Agrocybe* spec.?

Orchesella flavescens Bourl., anfangs Juli - Mitte November 3 mal an 3 Pilzen:

Limacium hypotheijum Fr., *Russula virescens* Schff. (Fr.), *Armillariella mellea* (Vahl) Karst.

Familie TOMOCERIDAE (= Poduridae), (Ringelhörnler)

An Wildpilzen kamen fünf Arten der Gattung *Tomocerus* vor:

Tomocerus minor Lbbck., anfangs Juni - Ende September, 9 mal an 11 Pilzen:

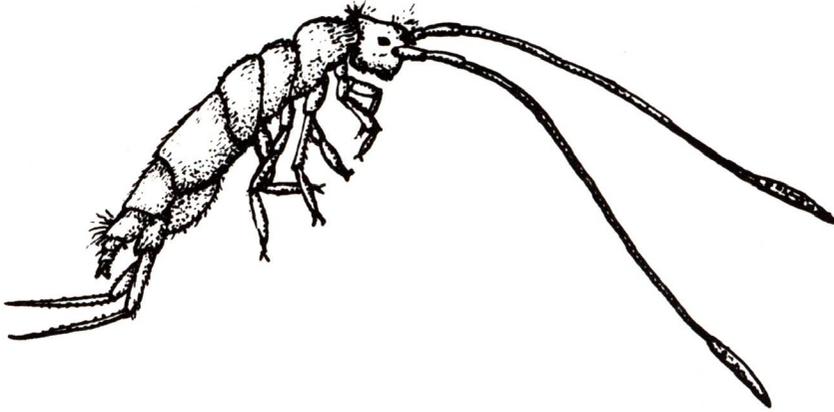
Craterellus cornucopioides, *Suillus luteus* (L. ex Fr.) S. F. Gray, *Russula vesca* Fr., *R. foetens* Fr., *Hydrocybe* spec., *Kuehneromyces mutabilis* (Schaeff. ex Fr.) Sing. & Smith, *Hypholoma fasciculare* (Huds.) Kummer 2 mal (2 Pilze), und *Trametes versicolor* 1 mal (3 Pilze).

Tomocerus vulgaris Tullbg., anfangs Juli - anfangs November, 4 mal an 4 Pilzen:

Collybia maculata Schw., *Russula foetens* Fr. und 2 mal an *R. virescens* (Schff.) Fr. - Auch in Champignon-Kulturen (Ripper 1930).

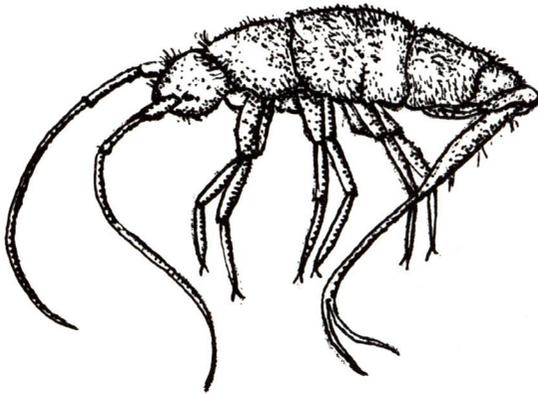
Tomocerus minutus Tullbg., Mitte Juli, einmal an einem Pilz:

Psathyrella candolleana (Fr.) Mre.



Tomocerus longicornis Müll., Abb. 9. (etwa 5 mm), anfangs Juli - Ende September, 4 mal an 4 Pilzen:

Russula vesca Fr., *Russula spec.*, *Amanita rubescens* Fr., *Collybia confluens* (Pers. ex Fr.) Kummer.



Tomocerus flavescens Tullbg., Abb. 10 (etwa 5 mm), anfangs Juli - Ende September, 6 mal an 6 Pilzen.

Suillus luteus (L.) Gray, *Russula paludosa* Britz., *Russula foetens* Fr., *Russula spec.*, *Psathyrella candolleana* (Fr.) Mre. und *Hypholoma fasciculare* (Huds.) Kummer.

Im Durchschnitt werden die *Russula*-Arten von den Springschwänzen am meisten besucht.

Einen Bericht über die in Champignon-Kulturen gefundenen Springschwänze bringt R i p p e r (1930). Nach seinen Beobachtungen und verschiedenen Literatur-Angaben sind das folgende Arten:

Familie *Hypogastruridae*

Hypogastrura armata Nicol.

Hypogastrura manubrialis Nicol.

Familie *Onychiuridae*

Onychiurus ambulans Nicol.

Familie *Isotomidae*

Proisotoma minuta Tullbg.

Familie *Entomobryidae*

Lepidocyrtus cyaneus Tullbg.

Heteromurus nitidus Templ.

Familie *Tomoceridae*

Tomocerus vulgaris Tullbg.

Familie *Chyphoderidae*

Chyphoderus albinus Nicol.

Die häufigste ist *Hypogastrura armata*, die bereits bei den Springschwänzen der Wildpilze beschrieben wurde, wobei nach R i p p e r nicht sicher ist, ob nicht ein Teil derselben auf *H. manubrialis* zu beziehen ist. In den Züchtereien um Wien hatte er nämlich stets letztere Art gefunden. Die pilzfressenden Collembolen erlangen durch die mitunter beträchtliche Schädigung der Pilzkulturen, besonders durch *Hypogastrura armata* und die ihr entsprechende *H. manubrialis* wirtschaftliche Bedeutung.

Der Schaden wird größtenteils durch den Fraß der Pilze bedingt, und zwar handelt es sich manchmal um ganze Fraßgemeinschaften, das sind Ansammlungen aller Tiere an einer Fraßstelle, um so besser vordringen zu können. Noch schlimmer ist der Schaden durch Übertragung der Sporen von Pilzkrankheiten

Die Springschwänze in den Champignon-Kulturen sind nach R i p p e r primäre Schädlinge sowie auch Schwächeparasiten. Sie werden durch den Mist eingeschleppt oder sie wandern selbständig aus einer verseuchten Umgebung während der Entwicklung des Myzels ein. Oft arbeitet der Fraß von

Asseln, Tausendfüßlern und Dipterenlarven dem Angriff der Springschwänze vor, wie das auch bei den Wildpilzen beobachtet wurde.

Wirksame Bekämpfungsmaßnahmen wie sorgfältige Mistpräparation, allenfalls Schwefelräucherung, Desinfektion des Kulturraums vor der Benützung, Vermeidung von Verschleppung, Anwendung von Spritzmitteln, Insektenspulver oder Tabakstaub werden mit Erfolg benutzt.

Ordnung **DIPLURA** (Doppelschwänze)

Während die bisher besprochenen, an Pilzen häufig vorkommenden Collembolen oder Springschwänze durchwegs sehr kleine Tiere von nur wenigen Millimetern oder Bruchteilen davon sind, erreichen die viel selteneren Vertreter der Doppelschwänze Größen von 5 - 10 mm. An Pilzen kamen nur zwei Arten der Familie der *Campodeidae* vor.

Familie **CAMPODEIDAE**

Es sind weißgelbliche Arten, die als charakteristisches Merkmal am Hinterende fadenförmige Abdominal-Anhänge, sog. Cerci haben. Diese sind gegliedert und behaart und sehen aus wie Fühler. Es entsteht dadurch bei oberflächlicher Betrachtung der Eindruck, als ob die Tiere vorne und hinten Fühler hätten.

Ihrem bleichen Aussehen entsprechend leben sie bekanntlich in der Erde, unter Steinen oder in Baumstümpfen und scheuen die Helligkeit. Sie sind blind wie der bereits besprochene *Onychiurus armatus* (an der Knolle der Amanitaceen), da ihnen Augen und Punktaugen fehlen. Ihre aus zerfallenden organischen Stoffen (Detritus) bestehende Nahrung bereichern sie gerne durch ein Pilzgericht.

Campodea staphylinus Westwood, Abb. 11 (ca. 6 mm). Anfangs Juli - Mitte November, 39 mal an 83 Pilzen.

Besucht wurden 26 Pilzarten aus 10 Gattungen der *Agaricales* und ein *Polyporus*. Vierzehn Pilzarten zählten zu den Russulaceen (Gattung *Russula* und *Lactarius*). Die Gattung *Russula* allein umfaßte 48,72 % der Campodeiden-Funde; dagegen stellten die Boletaceen und Amanitaceen nur je 5,13 % der Funde. Die Gattung *Russula* wurde somit deutlich bevorzugt.

Befallene Pilzarten:

Boletaceen: *Boletus edulis* Bull. ex Fr., *Suillus granulatus* (L. ex Fr.) Kuntze.

Tricholomataceen: *Tricholomopsis rutilans* (Schff. ex Fr.) Sing. *Clitopilus prunulus* (Scop. ex Fr.) Kummer, 2 mal an 5 Pilzen; *Collybia dryophila* (Bull. ex Fr.) Kummer.

Amanitaceen: *Amanita vaginata* (Bull. ex Fr.) Quéf., *A. rubescens* (Pers. ex Fr.) S. F. Gray.

Agaricaceen: *Agaricus* spec.

Cortinariaceen: *Cortinarius mucosus* (Bull.) Fr., *C. armeniacus* (Schff.) Fr.? , *C.* spec. 2 mal an 8 Pilzen.

Russulaceen: *Russula nigricans* (Bull.) Fr., 4 mal an 5 Pilzen; *R. virescens* (Schff.) Fr., *R. cyanoxantha* Schff. ex Fr., *R. paludosa* Britz., 4 mal an 7 Pilzen; *R. lepida* Fr., einmal an 3 Pilzen; *R. decolorans* Fr.; *R. xerampelina* (Schff.) Fr., einmal an 3 Pilzen; *R. foetens* Fr., 3 mal an 5 Pilzen; *R. ochroleuca* (Pers.) Fr.; *R. sardonica* Fr., 2 mal an 10 Pilzen.

Lactarius turpis (Weinm.) Fr., 2 mal an 8 Pilzen; *L. helvus* Fr.; *L. rufus* (Scop.) Fr., 2 mal an 2 Pilzen; *L.* spec. einmal.

Polyporaceen: *Polyporus* spec. einmal.

Kleine Fruchtkörper werden nur selten besucht.

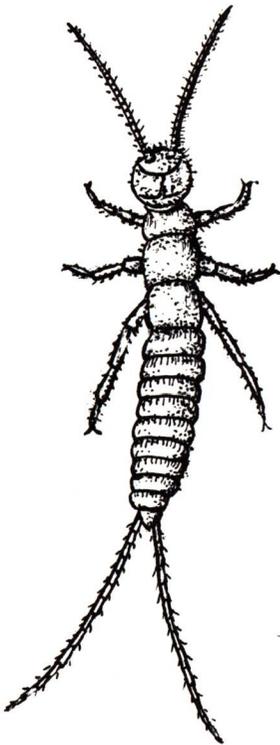


Abb. 11, *Campodea staphylinus*

Campodea spec. Anfangs September, einmal an *Amanita phalloides* (Vaill. ex Fr.) Secr. Das Gift störte das Tier offenbar nicht.

Die *Campodea*-Arten befielen gewöhnlich ansehnliche Pilze, deren Fruchtkörper ihnen Schutz, Feuchtigkeit und ausreichend Nahrung bieten konnten. *Russula*-Arten werden deutlich bevorzugt. Ein wirtschaftlicher Schaden wird durch sie nicht verursacht, weil die Tiere nicht in großen Massen wie die Springschwänze auftraten, sondern nur in einzelnen oder wenigen Exemplaren.

Überblickt man die Gesamtheit der Urinsekten an Pilzen, so gewinnt man zunächst den Eindruck, daß der durch den Fraß von Pilzen und Pilzsporen sowie durch Übertragung phytopathogener Mikroorganismen angerichtete Schaden beträchtlich ist. Dieser Schaden aber wird in der Natur bei weitem ausgeglichen durch den Nutzen, den die Tiere bringen. Neben der Verbreitung von Pilzsporen bewirken sie eine schnellere Zersetzung organischer Stoffe und Stoffreste, die zur Bildung von hochwertigem Humus führt. Dem Boden werden auf diese Weise wertvolle Bestandteile zugeführt, die höheren und niederen Pflanzen zum Aufbau dienen und schließlich auch unseren Pilzen wieder zugute kommen. Wollen wir darum froh sein, daß es auf jedem Fleckchen Erde, das feucht genug ist und Spuren organischer Stoffe aufweist, die kleinen Urinsekten gibt!

Literatur

- BRAUNS, A. - Taschenbuch der Waldinsekten. Gustav Fischer-Verlag Stuttgart 1964
- BROHMER, P. - Die Tierwelt Mitteleuropas - Insekten. Bd. 4-6. Leipzig
- EISFELDER, I. - Zeitschr. f. Pilzkde. 1954 - 1963. Beiträge zur Kenntnis der Fauna in höheren Pilzen. Bd. 21; 1954.- Die häufigsten Pilzbewohner. Bd. 21, Nr. 18 u. 19; 1955.- Die häufigsten Pilzbewohner (Fliegen als Pilzverzehr). Bd. 22/4 1956.- Noch einmal pilzbewohnende Dipteren (Zweiflügler). Bd. 23/2 1957.- Drahtwürmer als Pilzbewohner. Bd. 23/3-4 1957.- Die Pilzfauna als Wegweiser in der Pilzforschung Bd. 26/4, 1960. - Käferpilze und Pilzkäfer. Bd. 27/2-4, 1961. - Käfer als Pilzbewohner. Bd. 29/3-4, 1963. -
- EISFELDER, I. - Der Schädlingsbefall von Speisepilzen. "Die ind. Obst- u. Gemüseverwertung". Braunschweig 1966
- ENGEL, F.-M. - Das große Buch der Insekten. Keyser'sche Verl.- Buchhandlg. München 1966
- HANDSCHIN, E. - Urinsekten oder Apterygoten in Dahl. Die Tierwelt Deutschlands. 1934
- MOSER, M. - Die Röhrlinge und Blätterpilze. Gustav Fischer-Verl. Stuttgart 1967
- RICKEN, A. - Die Blätterpilze Deutschlands und der angrenzenden Länder. Bd. 1 u. 2 Leipzig 1915
- RIPPER, W. - Champignonspringschwänze. Z. angew. Entom. Bd. 16, 1930
- SORAUER, P. - Handbuch der Pflanzenkrankheiten, Teil 2. Berlin 1932

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1970

Band/Volume: [36_1970](#)

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

Artikel/Article: [APTERYGOTEN \(URINSEKTEN\) IN UND AN PILZEN 171-184](#)