

# Das Brutfürsorgeverhalten von *Phytoecia cylindrica* (L., 1758) (Coleoptera, Cerambycidae)\*

Werner FUNKE

*Phytoecia cylindrica* (L., 1758) ist im Raum Ulm/Ehingen (Baden-Württemberg, Deutschland) an verschiedenen Umbelliferen recht häufig. Im Verlauf ihrer Brutfürsorge nagen die ♀♀ zwei Ringfurchen in obere Sproßteile, zwischen denen das Eiloch angelegt wird. An der oberen Ringfurchen knickt der Sproß ab und welkt. Ein Abknicken an der Eiablagestelle oder noch weiter basalwärts wird damit unterbunden. Der „Weg“ der Larve in Richtung Wurzelstock bleibt offen. Die abgestorbenen Sproßteile sind äußerst auffallend. An ihnen lassen sich Vorkommen und Häufigkeit von *Ph. cylindrica* erkennen.

FUNKE W., 1996: Breeding behaviour of *Phytoecia cylindrica* (Coleoptera, Cerambycidae, Lamiinae).

In the Ulm/Ehingen area (Baden-Württemberg, Germany), *Phytoecia cylindrica* (L., 1758) is rather abundant among the various species of Umbelliferae. In the course of their breeding behaviour, ♀♀ girdle the upper stem region of plants at two locations. Between them they gnaw a hole for oviposition. At the upper groove the stem breaks off and withers. In this manner the place of oviposition and the lower stem region are preserved. The passage of the larva down to the root-stock is kept open. The withered parts of stems are very striking. Thus, the presence and abundance of *Ph. cylindrica* are easily discernible.

Keywords: *Phytoecia cylindrica* (L., 1758) (Coleoptera, Cerambycidae), breeding behaviour, Umbelliferae, brood provisioning.

## Einleitung

Über das „prospektive“ Brutfürsorgeverhalten mitteleuropäischer Cerambyciden der Unterfamilie Lamiinae waren bereits vor etwa 40 Jahren unter Anleitung des damals in Mainz a. Rh. lehrenden Dozenten Friedrich SCHALLER erste vergleichende Untersuchungen durchgeführt worden (Funke 1955, 1957). Dabei waren Strategien im Verhalten deutlich geworden, mit denen die ♀♀ mancher Arten zum Schutz von Eiern und Larven spezifischen Reaktionen der Pflanzen auf Eiablage und Larvenfraß begegnen. In der

---

\* Meinem verehrten Doktorvater, Herrn Prof. Dr. Dr. h.c. Friedrich SCHALLER, sei diese Studie in dankbarer Erinnerung an vergangene Zeiten zum 75. Geburtstag am 30.8.1995 gewidmet.

Folgezeit wurden diese Beobachtungen an verschiedenen Spezies ergänzt (FREESE 1992, FUNKE 1961, 1985, PAULUS 1974, 1976). Über das Nagen und das Verschließen von Eilöchern hinausgehende Verhaltensweisen wurden dabei aber nicht festgestellt. Derartige Befunde kamen erst nach erneuter Beschäftigung mit Vertretern der Gattung *Phytoecia* MULS. zutage.

Alle *Phytoecia*-Arten leben an krautartigen Pflanzen, die meisten an Umbelliferen, andere an Compositen, Cruciferen, Boraginaceen oder Papaveraeen. Die ♀♀ nagen Eilöcher (mit Nebelöchern) oder (*Ph. coerulescens* [SCOP].) Eischlitze in die Sprosse ihrer Brutpflanzen, über die sie ihre Lege- röhre zur Eiablage im Pflanzengewebe einführen (FUNKE 1957). Im Gegen- satz zu den ebenfalls an Kräutern brütenden *Agapanthia*-Arten (FREESE 1993, PAULUS 1974) verschließen die *Phytoecia*-Arten ihre Eilöcher nicht mit einem Sekrethäutchen (FUNKE 1957, 1994).

*Ph. coerulescens* (SCOP.) und *Ph. nigricornis* (F.) nagen lediglich Eilöcher bzw. Eischlitze (FUNKE 1957). *Ph. pustulata* (SCHRK.) und *Ph. nigripes* (VOET) ringeln den Sproß ihrer Brutpflanze zusätzlich — zumindest fakultativ — über der Eiablagestelle (DARBOUX & MINGAUD 1905, FUNKE 1994). *Ph. cylindrica* (L.) zeigt ein noch wesentlich komplizierteres Verhalten.

*Ph. cylindrica* wurde im „zentraleuropäischen Raum“ überall nachgewiesen (LUCHT 1987) und gilt teilweise als „häufig“ (v. DEMELT 1966). Als Habitat werden trockene Wiesen und Feldraine, sonnige Bach- und Flußauen, Heide, Trockenhänge, Weinberge und Hutweiden angegeben (Koch 1992).

Die einjährige Larvenentwicklung verläuft im unteren Stengelbereich bzw. im Wurzelhals verschiedener Doldengewächse (TRAUTNER et al. 1988). Als Brutpflanzen werden genannt: *Anthriscus silvestris*, *Astrantia major*, *Bupleurum* sp., *Daucus carota*, *Chaerophyllum bulbosum* und *Heracleum sphondylium* (v. DEMELT 1966, KOCH 1992). An Möhren soll die Art manchmal schädlich sein (KLAUSNITZER & SANDER 1981). Die Käfer fliegen je nach Standort zwischen April und Juli (v. DEMELT 1966, HARDE 1966). Sie sind schwarz gefärbt, grau behaart und durch teilweise gelbrot pigmentierte Vorderbeine gekennzeichnet. Die Stirn ist bei den ♂♂, ähnlich wie bei *Ph. nigripes* (VOET) und *Agapanthia violacea* (F.) wesentlich stärker beborstet als bei den ♀♀ (FUNKE 1994, PAULUS 1974).

## Ergebnisse und Diskussion

### Flugzeit, Brutpflanzen, Fraßtätigkeit, Kopula

Im Raum Ulm/Ehingen, Baden-Württemberg, traten die ersten Imagines 1992 und 1993 (ca. 600 m NN) zwischen Anfang und Mitte Mai auf. Sie

lebten zu dieser Zeit zunächst ausschließlich an *Anthriscus silvestris* und *Laserpitium latifolium*, später vor allem an *Aegopodium podagraria* und *Heracleum sphondylium*. Auffallender als die Käfer sind die Eiablagestellen (s. unten), die im Untersuchungsgebiet deutlich machten, daß *Ph. cylindrica* hier überall ausgesprochen häufig ist. Eiablagen wurden im Labor, abgesehen von den oben genannten Arten, auch an folgenden Umbelliferen beobachtet: *Astrantia major*, *Daucus carota*, *Pastinaca sativa* und *Levisticum officinale*. An allen diesen Pflanzen führen die Käfer einen charakteristischen Reifefraß durch. Dabei nagen sie bis zu 10 cm lange und 1 mm breite Furchen in den Sproß. Vor Fraßbeginn trippeln sie ganz ähnlich wie andere Spezies (FUNKE 1957) zunächst einige (bis zu 20) mm rückwärts. Erst dann setzen die Mandibeln ein. *Chaerophyllum aureum*, die Hauptbrutpflanze der im gleichen Gebiet verbreiteten *Ph. nigripes*, wurde gemieden. Das gleiche war auch bei anderen Pflanzen der Fall, die nicht den Umbelliferen angehören.

Die Kopula erfolgt in der gleichen Weise wie bei anderen Lamiinen (BUTOVITSCH 1939, FUNKE 1957). Ein Fühlerbiß wie bei *Ph. nigricornis* oder *Agapanthia violacea* (FUNKE 1957, PAULUS 1974) war nicht zu beobachten. Die Kopula dauerte stets zwischen 2,5 und 3,5 Stunden. Während dieser Zeit kam es nie zu einer Pause im Sinne eines Amplexus. Das ♂ war mit den Vorderbeinen stets im Halsschild des ♀ eingehakt. Mittel- und Hinterbeine standen frei ab.

### Brutfürsorge und Eiablage

Das ♀ läuft in der Regel im oberen Sproßbereich der Brutpflanze zwischen Blütenstand und erstem Blattwirbel mehrere Male auf und ab. Etwa 5-10 cm unter der Blütendolde verharrt der Käfer kopfabwärts orientiert. Er trippelt einige (maximal 10) mm rückwärts und beginnt seitwärts laufend den Sproß zu benagen. Es entsteht eine erste — die untere — Ringfurche (Abb. 1a). Diese ist oft nur 2-4 mm lang und besteht dann aus 3-5 punktförmigen Einkerbungen. Der Käfer dreht sich um 180°, läuft bis zur Blütendolde empor, trippelt wieder rückwärts (nicht selten über eine Strecke von 1-2 cm) und nagt die zweite — die obere — Ringfurche. Diese führt stets wenigstens einmal vollständig um den Trieb herum (Abb. 1b). Der Käfer dreht sich erneut um 180° und läuft abwärts. Nach Kontakt mit der unteren Ringfurche bzw. in deren unmittelbarer Nähe hält er inne, trippelt wieder rückwärts und nagt das Eiloch (Abb. 1c). Dabei verfährt er wie andere *Phytoecia*-Arten und wie alle Arten der Gattung *Oberea*: rechte und linke Mandibel werden abwechselnd in das Pflanzengewebe versenkt, während die jeweils andere außen am Sproß fixiert ist. Auf diese Weise entstehen drei Einkerbungen: in der Mitte das Eiloch, rechts und links davon die von den

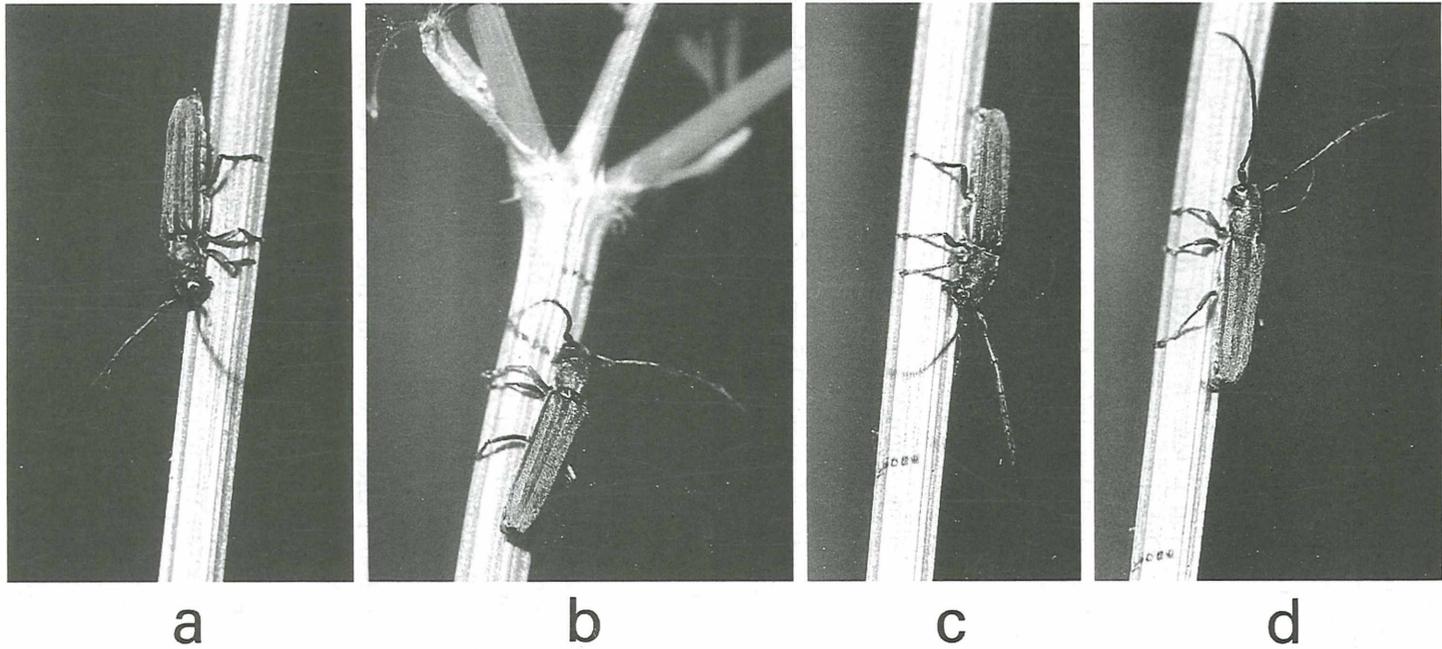


Abb. 1: (a-d) Brutfürsorge und Eiablage von *Phytoecia cylindrica* in einzelnen Phasen. — Breeding behaviour and egg deposition of *Phytoecia cylindrica* in single phases.

Verankerungen herrührenden Nebenlöcher. Das Eiloch reicht bis zum Mark bzw. zur Markröhre. Der Käfer dreht sich wieder um 180°, ertastet das Eiloch mit der teilweise ausgestreckten Legeröhre und legt ein Ei in den Sproß (Abb. 1d). Die Triebspitze welkt innerhalb weniger Stunden oberhalb der oberen Ringfurche, knickt ab und trocknet allmählich aus. Die trockenen, braun gefärbten Triebspitzen sind sehr auffallend; nach ihnen läßt sich auf Vorkommen und Häufigkeit von *Ph. cylindrica* schließen.

Die Brutfürsorgehandlungen wurden im Labor fast 30mal beobachtet. 130 Sproßteile mit Nagefurchen aus dem Freiland wurden kontrolliert und teilweise ausgemessen. An den Eiablagestellen waren die Sprosse in der Regel 0,2-0,4 cm, vereinzelt (an *Heracleum sphondylium* und *Laserpitium latifolium*) bis zu 0,6 cm dick. Der Abstand zwischen den Ringfurchen (kleinste bzw. größte Werte) betrug 2,5-10,0 cm ( $\bar{x}$  4,5 cm). Das Eiloch war 0,5-3,5 cm ( $\bar{x}$  1,5 cm) von der unteren und 2,0-7,0 cm ( $\bar{x}$  3,5 cm) von der oberen Ringfurche entfernt. Es hat einen Durchmesser von 0,4 mm; die Nebenlöcher sind 1,2-1,3 mm voneinander entfernt. Das Ei ist 1,8-1,9 mm lang und 0,4-0,5 mm breit. Es ist weiß bis schwach gelb gefärbt und ohne auffallende Strukturen. Sein hinterer Pol liegt im Pflanzengewebe (im Mark) 2-3 mm über dem Eiloch. In hohlen Stengeln wird das Ei — oft an der dem Eiloch gegenüberliegenden Seite — angeheftet.

Die einzelnen Handlungsteile sind von unterschiedlicher Dauer. An *Anthriscus silvestris* und *Aegopodium podagraria* dauerte die Herstellung der unteren Ringfurche etwa eine Min., die der oberen etwa 2 Min., die des Eilochs nur eine Min. Die Eiablage war in der Regel nach 2-3 Min. beendet. Die Herstellung umfangreicherer Schnittserien (untere Ringelung) bzw. längerer Schnittfurchen (obere Ringelung) erfordert naheliegenderweise mehr Zeit. Auch Eilochnagen und Eiablage waren gelegentlich, vor allem an verholzten Sproßteilen, erst nach maximal 5 bzw. 9 Min. beendet. An besonders harten Sprossen von *Heracleum sphondylium* wurde das Eilochnagen meist vorzeitig abgebrochen.

Im Detail ergibt sich für die einzelnen Verhaltensweisen folgendes Bild:

Zu Beginn der Brutfürsorge orientiert sich der Käfer ganz offensichtlich an der Blütendolde bzw. an einem blütenstandnahen Blattwirtel. Diese Strukturen haben also einen gewissen Signalwert für die Ausbildung der unteren Ringfurche in der oben genannten Entfernung.

Die untere Ringfurche ist nicht selten länger als 3 mm. An *Anthriscus silvestris* oder *Aegopodium podagraria* führt sie zu 20-60 %, an *Laserpitium latifolium* und *Heracleum sphondylium* zu 30-90 % um

den Sproß herum. Je länger die Ringfurche ist, desto deutlicher wird ihr schräg zur Längsachse des Sprosses orientierter Verlauf. Beim Seitwärtsschneiden bewegt sich der Käfer nämlich immer auch ein klein wenig rückwärts. Vor allem an den glatten Sprossen von *Laserpitium latifolium* setzt der Käfer beim Seitwärtslaufen mit dem Einkerbungen mehrfach an. So entsteht eine Abfolge von mehreren (maximal bis zu 18) Einschnitten (aus je 2-7 Kerben), die über eine Höhe von bis zu 3 cm zwei- bis dreimal um den Sproß herumführen. In der Regel dreht sich der Käfer dabei in einer Richtung um den Sproß. Gelegentlich kommt es aber auch zu einem Richtungswechsel.

Nach der Kehrtwendung stößt der Käfer beim Aufwärtslaufen erneut an den Blütenstand (oder einen nahen Blattwirtel), der jetzt eine gewisse Signalwirkung für die Herstellung der oberen Ringfurche erkennen läßt. Diese führt nicht selten bis zu zweimal ohne Absetzen um den Sproß herum. Da der Käfer sich auch hier beim Seitwärtsschreiten meist leicht rückwärts bewegt, entsteht ein spiralförmiger Verlauf der Schnittkurve.

Nach der oberen Ringelung berührt der Käfer beim Abwärtslaufen mit Mundwerkzeugen oder Antennen in der Regel die untere Ringfurche. Das mag als Signal für das Eilochnagen gelten. Aber auch in den Fällen, in denen der Käfer die untere Ringfurche nicht ertasten konnte, weil diese zu kurz und/oder er auf der gegenüberliegenden Seite des Sprosses abwärtsgelaufen war, wurde das Eiloch in 48 Fällen schräg über, in 15 Fällen neben und nur in 14 Fällen schräg unter der unteren Ringfurche angelegt. Für die Wegstrecke zwischen den beiden Ringfurchen muß der Käfer also über ein „kinästhetisches Gedächtnis“ verfügen, das dann zum „Tragen“ kommt, wenn die taktile Information über die Lage der unteren Ringfurche ausbleibt.

Die Drehrichtung des Käfers am Sproß bei der Herstellung der beiden Ringfurchen erfolgte stets gegenläufig, d.h. auf Seitwärtslaufen nach links beim Nagen der unteren Ringfurche folgte beim Nagen der oberen Ringfurche stets Seitwärtslaufen nach rechts. Auch *Ph. cylindrica* zeigt also ähnlich wie viele andere Insekten eine typische Alternanz im Rechts-Links-Verhalten (FUNKE 1970, 1989).

Das Ringeln von Sproßteilen ist bei *Ph. cylindrica* im Gegensatz zu *Ph. nigripes* an *Chaerophyllum aureum* und *Oberea linearis* (L.) an dünnen Haseltrieben (FUNKE 1957, 1994) obligater Bestandteil der Brutbiologie. Im Freiland war nicht eine Eiablage ohne die beiden Ringfurchen zu beobach-

ten. Im Labor wurden die beiden Handlungsteile nur dann einige Male ausgelassen, als die Käfer mehrere Stunden lang an allen Brutfürsorgehandlungen gehindert worden waren.

Der biologische „Sinn“ der beiden Ringfurchen kann, wie folgt, interpretiert werden: Mit der unteren, meist unvollkommenen Ringfurchen wird der Saftstrom zum Ei gemindert. Damit wird eine übermäßige Kallusbildung verhindert, von der das Ei oder die junge Larve unter Umständen erdrückt werden könnten. Eine solche Situation war in einigen der Fälle zu beobachten, in denen das Ei unter der unteren Ringfurchen abgelegt worden war. Die obere Ringfurchen ist auf das Welken und Abknicken der schweren doldentragenden Sproßspitze ausgerichtet. Mit dieser „Sollbruchstelle“ wird verhindert, daß der Sproß an der Eiablagestelle oder noch tiefer einbricht und der Larve der „Weg“ zum Wurzelstock versperrt bleibt. Eine ähnliche Bedeutung war auch den über dem Ei gelegenen Ringfurchen von *O. linearis* und *Ph. nigripes* zugesprochen worden (FUNKE 1957, 1994). Sie dürfte auch für die schon 1905 von DARBOUX & MINGAUD erwähnte Ringfurchen von *Phytoecia pustulata* (SCHRK.) an Chrysanthemen gelten.

### Entwicklung

Die Embryonalentwicklung dauerte bei Zimmertemperatur 10 Tage. Die Larven wurden in Sproßstücken verschiedener Umbelliferen und in Möhrenstücken aufgezogen. Die Nahrung wurde alle 3-8 Tage erneuert. Die Larvenentwicklung war — bei Zimmertemperatur — nach 7-9 Wochen abgeschlossen. Am 17.7.1993 wurden die ersten Puppen, am 1.8.1993 die ersten Imagines beobachtet. Letztere blieben in den folgenden Wochen inaktiv. Offensichtlich verharren sie in Diapause.

Wie bereits erwähnt, verschließen die *Phytoecia*-Arten ihre Eilöcher nicht mit einem Sekret. Die Eier sind also von außen für kleine Parasitoide leicht zugänglich. Bei *Ph. cylindrica* handelt es sich (nach VIDAL, im Druck) um einen Vertreter der Familie Pteromalidae (Genus *Chlorocyttus*), bei der bisher noch keine Eiparasiten bekannt waren. Im Freiland waren im Untersuchungsgebiet etwa 70 % aller Eier von diesen Parasitenlarven befallen.

### Literatur

BUTOVITSCH V., 1939: Zur Kenntnis der Paarung, Eiablage und Ernährung der Cerambyciden. Ent. Tidskr. (Lund) 60, 206-258.

- DARBOUX V & MINGAUD X., 1905: Un nouvel ennemi des Chrysanthemes. Bull. Soc. Et. Sci. nat. 33, 172-176.
- DEMELT C. VON, 1966: II. Bockkäfer oder Cerambycidae. I. Biologie mitteleuropäischer Bockkäfer (Col. Cerambycidae) unter besonderer Berücksichtigung der Larven. In: DAHL F. (Ed.), Die Tierwelt Deutschlands und der angrenzenden Meeresteile 52. Gustav Fischer, Jena.
- FRESE G., 1993: Biology, ecology and parasitoids of *Agapanthia villosa-viridescens* DE GEER 1775 (Coleoptera, Cerambycidae), an important stemborer of thistles. Zool. Anz. (Jena) 229, 42-53.
- FUNKE W., 1955: Die Brutfürsorge von *Oberea oculata* L. Zool. Anz. 154, 304-307.
- FUNKE W., 1957: Zur Biologie und Ethologie einheimischer Lamiinen (Cerambycidae, Coleoptera). Zool. Jb. Syst. 85, 73-176.
- FUNKE W., 1957: Vergleichende Verhaltensforschung bei Bockkäfern mit Brutfürsorge (Col. Lamiinae). Ber. Hundertjahrfeier Deutsch. Ent. Ges. Berlin, p. 212-223. Akademie-Verlag, Berlin.
- FUNKE W., 1961: Zur Brutfürsorge der Bockkäfer (Cerambycidae). Forschungen u. Fortschritte 35, 289-293.
- FUNKE W., 1970: Symmetrieprobleme im Verhalten der Tiere. Naturwissenschaft und Medizin 7, 10-22.
- FUNKE W., 1985: Zur Brutbiologie der Lamiinae (Cerambycidae). Jber. naturw. Ver. Wuppertal 38, 24-31.
- FUNKE W., 1989: Entomologie an der Universität Ulm — „Insektenbelästigungen“ Mitt. Dtsch. Ges. Allg. Angew. Ent. 7, 18-29.
- FUNKE W., 1994: Ethologie von *Phytoecia nigripes* unter besonderer Berücksichtigung der Brutfürsorge (Coleoptera: Cerambycidae: Lamiinae). Entomol. Gener. 19, 21-28.
- HARDE K. W., 1966: Cerambycidae, Bockkäfer. In: FREUDE H., HARDE K. W. & LOHSE G. A. (Ed.), Die Käfer Mitteleuropas, Bd. 9, p. 7-94. Verlag Goecke & Evers, Krefeld.
- KLAUSNITZER B. & SANDER F., 1981: Die Bockkäfer Mitteleuropas. Die Neue Brehmbücherei 499. Ziemsen-Verlag, Wittenberg Lutherstadt.
- KOCH K., 1992: Die Käfer Mitteleuropas, Bd. 3: Ökologie. Verlag Goecke & Evers, Krefeld.

- LENGERKEN H. VON, 1939, 1954: Die Brutfürsorge- und Brutpflegeinstinkte der Käfer. Akad. Verlagsgesellschaft Geest & Porting, Leipzig.
- LUCHT W. H., 1987: Die Käfer Mitteleuropas (Katalog). Goecke & Evers, Krefeld.
- PAULUS H. F., 1974: Einiges zur Biologie und Ethologie von *Agapanthia violacea* F. Koleopt. Rundsch. 51, 3-31.
- PAULUS H. F., 1976: Zur Morphologie und Eidonomie von Jugendstadien des Getreidebockkäfers *Calamobius filum* (Coleoptera: Cerambycidae: Lamiinae). Entomol. Germ. 2, 364-373.
- TRAUTNER J., GEIGENMÜLLER K. & BENSE U., 1989: Käfer, Bd. 1. Beobachten, Bestimmen. Verlag Neumann-Neudamm, Melsungen.

Manuskript eingelangt: 1996 03 29

Anschrift des Verfassers: Prof. Dr. Werner FUNKE, Abt. Ökologie und Morphologie der Tiere, Universität Ulm, Oberer Eselsberg M 25, D-89069 Ulm.

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Verhandlungen der Zoologisch-Botanischen Gesellschaft in Wien. Früher: Verh. des Zoologisch-Botanischen Vereins in Wien. seit 2014 "Acta ZooBot Austria"](#)

Jahr/Year: 1996

Band/Volume: [133](#)

Autor(en)/Author(s): Funke Werner

Artikel/Article: [Das Brutfürsorgeverhalten von \*Phytoecia cylindria\* \(L., 1758\) \(Coleoptera, Cerambycidae\) 407-415](#)