

Zur Faunistik, Ökologie und Biologie von *Rhyssemus germanus* (L.) in Bayern - Beschreibung der Larve auf Gattungsniveau

(Coleoptera, Scarabaeidae, Aphodiinae)

DIETER JUNGWIRTH

Summary

Rhyssemus germanus is a wide spread, nearly cosmopolitan species. In Bavaria, large populations of *R. germanus* were found at the entrance of rabbit-burrows. In this habitat the larvae as well as the adults are living coprophagous in the sandy soil. By breeding-experiments in laboratory all praeimaginals could be obtained, and the biology was observed. The so far unknown third larval stage (L3) is described and figured.

Zusammenfassung

Rhyssemus germanus, eine nahezu kosmopolitisch verbreitete Art, ist in Bayern im Eingangsbereich von Kaninchenbauten in großen Populationen zu finden. Sowohl die Larven als auch die Imagines leben hier koprophag im sandigen Boden. Durch Zuchtversuche im Labor konnten alle Präimaginalstadien erhalten, und die Lebensweise beobachtet werden. Das bisher unbekannte, dritte Larvenstadium (L3) wird beschrieben und abgebildet.

Key-Words:

Coleoptera, *Scarabaeidae*, *Rhyssemus germanus* (L.), ecology, faunistic-biology, larval-morphology.

1. Einleitung

Die Gattung *Rhyssemus* MULS. ist mit rund 100 Arten in allen zoogeographischen Regionen verbreitet (BALTHASAR, 1964). BARAUD (1992) bringt 15 Arten für Europa, wobei eine Art *Rhyssemus germanus* in Bayern vorkommt. Obwohl über die Lebensweise der einzelnen Arten wenig bekannt ist, scheint eine ausgeprägte Psammophilie kennzeichnend für die Gattung *Rhyssemus* zu sein (BALTHASAR, 1964). Angesichts der geringen Körpergröße der *Rhyssemus*-Arten (< 5mm) und der vorwiegend versteckten Lebensweise, sind die derzeitigen Wissenslücken zur Biologie keine Besonderheit. Was dennoch verwundert, ist die Tatsache, dass bei einer derart weitverbreiteten Gattung mit über 100 Arten, eine Larvenbeschreibung auf Gattungsniveau bisher fehlt (KLAUSNITZER & KRELL, 1996).

Die vorliegende Arbeit bringt eine zusammenfassende Darstellung der Faunistik, Ökologie und Biologie von *R. germanus*, mit einer Beschreibung der Zucht und des letzten Larvenstadiums (L3).

2. Faunistik

Gesamtverbreitung:

BARAUD (1992) bringt folgende Gesamtverbreitung: Ganz Europa ohne die nördlichsten Regionen sowie die gesamte Palaearktis. Importiert nach Nordamerika, Ostafrika und Südafrika mit Madagaskar.

Verbreitung in Deutschland:

In Deutschland ist *R. germanus* in allen Bundesländern, mit Ausnahme des Weser-Emsgebietes belegt. Aus Sachsen existieren nur Angaben aus dem Zeitraum vor 1900 (KÖHLER & KLAUSNITZER, 1998).

Vorkommen in Bayern:

Nach HORION (1958) ist *R. germanus* im Süden Deutschlands "verbreitet, aber nirgendwo als häufig gemeldet, nur stellenweise und mehr oder weniger selten". Dies liegt unter anderem wohl daran, dass Nachweise von *R. germanus* in der Regel aus "Beifängen" und nicht aus gezielter Nachsuche stammen. Bei Kenntnis der Lebensweise und Habitatsprüche, sind nicht nur Einzeltiere, sondern große Populationen nachweisbar.

Von den bayerischen Faunisten aus dem 19. und 20. Jahrhundert liegen folgende Meldungen vor:

- KITTEL (1878): Zusmarshausen, Augsburg, München, Freising, Moosburg, Passau, Nürnberg, Erlangen, Aschaffenburg.
- GEMMINGER (1851): Umgebung München, keine eigenen Belege.
- SINGER (1955) und ELBERT (1994) bringen keine Nachweise aus Nordbayern.

Aus einer Funddaten-Umfrage und aus verschiedenen Sammlungen liegen folgende Fundnachweise aus Bayern vor:

- Aschaffenburg - 1986, HOFMANN leg.
- Dingolfing - 1989, FRANKE leg.,
- Neuburg/Donau, Brunnen - 1983, BAUER leg.,
- Ingolstadt, Bergheim - 1998-2002, WEICHSELBAUMER/BAUER/JUNGWIRTH leg.,
- Pfaffenhofen, Freinhausen - 1996, JUNGWIRTH leg.,
- Schrobenhausen - 1990, WEICHSELBAUMER leg.,
- Ingolstadt, Buxheim - 1980, HIRGSTETTER leg.

Zoologische Staatssammlung München:

- N-Bayern, Buxheim, Umg. Ingolstadt - 1987, leg. STEINHAUSEN
- Königswart bei Gars a. Inn - 1952, leg. DEMARZ
- Freimann - 1921, Coll. BÜHLMANN
- München Umg., Obb./Grünwald - 1965, leg. FREUDE

- München, Schwabing - 1914, Coll. PFAUNDLER,
- München, Isarhochwasser, Gr. Hesselohle Coll. BÜ HLMANN,
- München, Allach - 1914, Coll. PFAUNDLER,
- München, Olching - 1909, Coll. PFAUNDLER.

Nachfolgende Nachweise sind derzeit in der Datenbank der Artenschutzkartierung des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz registriert:

- Mallerthofer Holz (München) - 1989, GEISER,
- Limbach (Kreis Haßberge) - 1992.

Im Alpenraum und östlich von Bayern ist *R. germanus* wie folgt verbreitet:

- ALLENSPACH (1970) beschreibt die Art zwar selten für die Schweiz, bringt jedoch einige Fundnachweise aus dem Grenzgebiet zu Deutschland.
- WÖ RNDLE (1950) gibt mehrere Fundorte für Nordtirol an.
- Nach GEISER (2001) nur zwei ältere Nachweise (1914 u. 1935) für das Land Salzburg.
- Nach TESAR (1957) aus Tschechien folgende Belege: Praha und Litomysl.

3. Ökologie

Nach KOCH (1989) ist die Lebensweise von *R. germanus* wie folgt charakterisiert: "stenotop - psammophil - pholeophil - halotolerant - humicol"

R. germanus kommt im Ingolstädter Raum auf trockenen, sandigen oder sandig-lehmigen Standorten vor, die entweder im Donautal oder auf Binnensanddünen südlich von Ingolstadt liegen. Ein Einzelfund stammt aus einer Kiesgrube im Süden von Ingolstadt. Alle Fundorte sind sonnenexponiert und daher wärmebegünstigt. Eine Thermophilie ist aufgrund der Fundhabitate naheliegend. Aus den Zuchtversuchen, die bei Zimmertemperatur und ohne direkte Besonnung erfolgreich bis zur Puppe durchgeführt wurden, ist eine Thermophilie nicht zwingend erkennbar. Die Nachtaktivität (Pholeophilie) von *R. germanus* ist nicht fakultativ, da Tiere mehrmals tagsüber, auch in den Mittagsstunden bei voller Besonnung, im Freien angetroffen wurden. In der Zucht war jedoch zu beobachten, dass die Tiere sich bei Belichtung in den Boden zurückziehen.

Der Begriff "humicol", wie ihn KOCH (1989) verwendet, ist sehr vage und undifferenziert. Nach den vorliegenden Untersuchungen ist *R. germanus* zumindest teilweise coprophag bzw. saprophag, da eine Bindung an Kot von Kaninchen in Habitaten mit Massenaufreten zu verzeichnen ist.

An Fundstellen, an denen Nagerexkremeente fehlen, findet sich *R. germanus*, in Einzelindividuen, unter pflanzlichem Detritus. Ob auch hier eine Fortpflanzung stattfindet ist unklar. HILLERT (mündl.) beschreibt ein Habitat in Berlin, in dem *R. germanus* in Massen auftritt, wo jedoch tierische Exkremeente vollständig fehlen. Bei einer 1996 durchgeführten Untersuchung (JUNGWIRTH, unveröffentlicht) auf einer Binnenland-

düne im Landkreis Pfaffenhofen, konnte *R. germanus* mehrfach an ausgelegtem Kot von Pferd, Schaf und Rind nachgewiesen werden. Die Art kommt in diesem Habitat aber auch unter pflanzlichem Detritus vor.

Phänologie:

Nach den vorliegenden Funddaten ist *R. germanus* eine Frühjahrsart, die bereits in den ersten warmen Märztagen erscheint und bis in den Juni hinein aktiv ist. In den Sommermonaten Juli und August sind keine Tiere anzutreffen.

Ab September gibt es vereinzelte Nachweise, oft immaturer Individuen der neuen Generation, die dann wahrscheinlich überwintert. Die phänologischen Daten aus Bayern decken sich mit den Aussagen von PETROVITZ (1956) für das nördliche Burgenland und HILLERT (mündl.) aus dem Berliner Raum.

4. Biologie

Material und Methodik:

Westlich von Ingolstadt a. d. Donau, zwischen den Gemeinden Dünzlau und Irgertsheim (GK. R: 4448818, H: 5403507), steigt das Gelände aus dem Donautal nördlich des Gerolfinger Eichenwaldes (374 m ü.NN) in mehreren Terrassen auf über 400 m ü.NN an. Dieser Biotopkomplex (Nr.130 Biotopkartierung GFL (1988)) aus extensiv genutzten Wiesen (Terrassen) und Halbtrockenrasen auf den S-SW-exponierten Hangkanten ist bekannt unter dem Flurnamen "Hohenlohe". Neben seltenen Pflanzen wie dem Brandknabenkraut (*Orchis ustulata* L.) und dem Medizin-Haarstrang (*Peucedanum officinale* L.) findet sich hier eine ausgesprochen reiche Insektenfauna. Durch die Aktivität von Füchsen und Kaninchen entstehen immer wieder kleinflächige Rohbodenstandorte mit lehmigen Sanden.

In den Auswurfhaufen vor den Kaninchenröhren, die mit Kot durchmischt sind, war *R. germanus* am 18. 04. 2002 in großer Anzahl vorhanden. Die Tiere saßen unter Kotpillen in den feuchteren Randbereichen und in kleinen Mulden, in denen sich Kot und Restfeuchte sammeln. *R. germanus* ist hier mit *Aphodius arenarius*, *Aphodius granarius*, *Onthophagus joannae* und *Trypocopris vernalis* vergesellschaftet.

Es wurden 28 Individuen von *R. germanus* lebend gesammelt und mit Originalsubstrat und frischen Kotkugeln von Kaninchen mitgenommen. Als Laborhabitat diente eine Diadose (8,5 x 6,5 x 4,0 [cm]), in der das Substrat und die Tiere untergebracht wurden. Acht frische Kotpillen wurden oben auf das Substrat gelegt. Die Diadose stand unbesonnt bei einer gleichmäßigen Raumtemperatur von durchschnittlich 20°C im Labor. Da die Tiere unterirdisch und überwiegend im Dunkeln leben, sind die Beobachtungsmöglichkeiten begrenzt. Durch regelmäßiges Wenden der Kotkugeln unter dem Binokular bzw. durch Kippen des gesamten Doseninhaltes in eine zweite, gleich große Dose, ist es möglich Ausschnitte der Lebensweise nachzuvollziehen. Um die Tiere nicht unnötig zu stören, wurden die Beobachtungsphasen (Drehen der Kotkugeln und anschließendes Kippen des Gesamtlebensraumes) auf zweimal täglich begrenzt.

Ergebnisse

- Nach dem Einrichten des Kleinhabitates am 18.04.02 versammeln sich die Tiere zu mehreren (bis zu fünf Individuen) unter den beigegefügt Kotkugeln, wobei jedes Tier in einer kurzen Bodenröhre sitzt, in die es sich bei Belichtung zurückzieht.
- Die Kotkugeln sind nach fünf Tagen verbraucht und werden durch frische ersetzt (als Ausweichnahrung angebotener frischer Meerschweinchenkot wurde nicht angenommen).
- Am 22.04.02 eine Kopula unter einer Kotkugel - die Kopuladauer konnte nicht ermittelt werden.
- Am 28.04.02 können, nach dem Kippen des Doseninhaltes, zwei Eigelege nachgewiesen werden. Die Gelege mit je sechs Eiern befinden sich in einer Erdhöhle direkt unter einer Kotkugel in 3 cm Bodentiefe.
- Eines der beiden Gelege wird mit Bodensubstrat und etwas Kaninchenkot in einen Glasblock (4x4x1,5[cm]) überführt.
- Die ursprünglich ovalen Eier bekommen eine zunehmend kugelige Form. Ab dem 02.05.02 sind die Kopfkapseln (hier vor allem die stark chitinierten Mandibeln) der Larven durch die Eihülle hindurch deutlich sichtbar.
- Am 04.05.02 schlüpfen, fast simultan, sechs Larven aus dem Gelege im Glasblock.
- Ab dem 05.05.02 werden auch in der Diadose Larven nachgewiesen.
- Die Larven (L1) leben frei im Bodensubstrat, wo sie an Resten von Kotkugeln fressen. Larven ab L2 waren mehrmals innerhalb ganzer Kotkugeln zu finden.
- Am 02.06.02 liegt eine Larve L3 am Grunde des Glasblockes reglos aber lebend, wobei auffällt, dass das Tier völlig weiß gefärbt ist. Ihm fehlt, im Gegensatz zu den noch fressenden Larven, der dunkel gefärbte Darminhalt. Zudem hat sich die "ruhende" Larve (Praepupa) zur Verpuppung den tiefsten Punkt im Glasblock gewählt.
- Am 07.06.02 hat sich die Larve verpuppt, die Puppe liegt frei im Sand ohne Kokon oder ähnliche mechanische Schutzvorkehrung.
- Die ausgewachsenen Larven im Brutbehälter hingegen lagen immer in einer Höhle am Behälterboden, die mit verklebten Sandpartikeln ausgekleidet war. Ob diese relativ festen Sandhöhlen mit Hilfe des letzten Darminhaltes entstehen, ähnlich wie die Kokons einiger Vertreter der nahe verwandten Gattung *Aphodius*, ist bisher noch unklar.
- Bis zum 10.06.02 finden sich 15 Puppen im Brutbehälter.
- Die Puppen sterben bis zum 16.06.02 alle ab.
- Während der Zuchtphase (bis 16.06.02) starben 10 der 28 eingesetzten Imagines. Der Rest der Population wurde weiterhin gefüttert und starb, ohne weitere Fortpflanzung, bis zum 03.11.02 sukzessive ab.

Zusammenfassend konnte für die einzelnen Entwicklungsphasen folgende Zeitdauer ermittelt werden:

- 6 Tage von der Eiablage, bis zum Schlüpfen der Larven.
- 29 Tage frisst die Larve, bis sie sich zur Verpuppung zurückzieht.
- 5 Tage liegt die inaktive Larve, bis sie sich verpuppt.

Die angegebenen Zeiten sind nicht auf das Freiland übertragbar, zeigen aber recht gut den relativen Anteil der einzelnen Phasen an der Gesamtentwicklungsdauer. Für die Frage, warum die Entwicklung unter Laborbedingungen nicht bis zur Imago gebracht werden konnte, gibt es mehrere denkbare Begründungen. Das Puppenstadium scheint bei dieser Art besonders empfindlich gegenüber Bedingungen, die von denen in der Natur abweichen. Vielleicht sind doch höhere Temperaturen notwendig um eine Entwicklung zur Imago zu gewährleisten oder die Puppen wurden durch den relativ hohen Besatz des Brutbehälters mit Imagines in ihrer Entwicklung gestört.

5. Larvensystematik

Da sowohl die Larven- als auch die Puppensystematik in der Coleopterologie ein Schattendasein führen, sind von vielen *Lamellicornia*-Arten die Präimaginalstadien weitgehend unbekannt. Hinzu kommt, dass Belegmaterial von Larven und Puppen in Alkohol in den meisten großen zoologischen Sammlungen nur fragmentarisch vorhanden, und somit ein vergleichendes, wissenschaftliches Arbeiten nur bedingt möglich ist.

Nach KLAUSNITZER & KRELL (1996), die den derzeitigen Wissensstand der Larvensystematik der in Mitteleuropa vorkommenden *Lamellicornia* zusammenfassend behandeln, sind in der Unterfamilie *Aphodiinae* von folgenden Gattungen die Larvenstadien bisher unbekannt: *Diastictus* Muls. und *Rhyssemus* Muls. In dem von KLAUSNITZER & KRELL (1996) vorläufig aufgestellten Gattungsschlüssel, kann nun die Gattung *Rhyssemus* Muls. integriert werden, da aus oben beschriebener Zucht alle drei Larvenstadien und das Puppenstadium vorliegen.

In der nachfolgenden Tabelle sind die Maße für Kopfkapselbreite (KKB) und Körperlänge (KL) der einzelnen Larvenstadien zusammengestellt:

	L1*	L2	L3
KL [mm]	1,90	3,50	5,00
KKB [mm]	0,50	0,65	0,90

*Maße der frisch geschlüpften Larve

Die angegebenen Körpermaße sind als erste Orientierung zu betrachten, wenn ausreichendes Alkoholmaterial zur Verfügung steht, können auch Minimum-, Maximum- und Durchschnittswerte angegeben werden. Zur Ermittlung der Körpermaße der einzelnen Larvenstadien lagen je Stadium nur zwei Larven vor, die jeweils gleich alt waren und die selben Körpermaße aufwiesen.

Die Puppe hat kurz nach der Verpuppung eine Körperlänge von 3,5 mm. Die Körperlänge der Imagines liegt zwischen 2,7 mm und 3,5 mm (BARAUD, 1992).

Beschreibung der Larve (L3):

Gesamthabitus:

Die Larve von *Rhyssemus germanus* (vgl. Abb. 1) ist eine typische *Aphodiinae*-Larve mit den für diese Unterfamilie typischen Merkmalen (nach JERATH, 1960 und RITCHER, 1966):

- Antennen viergliedrig, 3. Antennenglied mit kleinem Sinneskegel, 4. Antennenglied klein und stiftförmig.
- Maxille mit Cardo, Stipes, viergliedrigem Maxillarpalpus sowie Galea und Lacinia (die voneinander getrennt sind).
- Beine viergliedrig (Coxa, Trochanter, Femur Tibiatarsus mit gut entwickelter Klaue).
- Anallobus ohne Seta.
- Konkave Seite der respiratorischen Platten der Thoraxsegmente nach hinten, die der Abdominalsegmente nach ventral bzw. cephaloventral gerichtet.

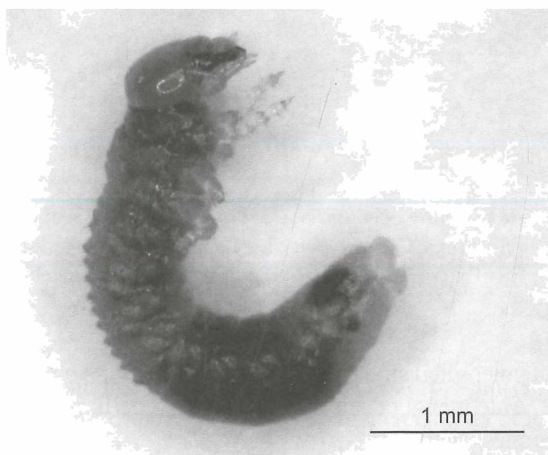


Abb. 1: *Rhyssemus germanus*, L3: Laterale Ansicht

Kopfkapsel:

Die Kopfkapsel ist gelbbraun. Die Mandibeln werden von der Mitte zur Spitze dunkler. Die für die Determination wichtigen Borsten und Strukturen befinden sich auf der Frons, am Clypeus, an den Mandibeln und den Maxillen.

- Frons (vgl. Abb.2): Auf jeder Seite mit einer kurzen posterioren Seta (PS), einer kurzen anterioren Seta (AS), einer langen exterioren Seta (ES) und einer langen Seta im anterioren Winkel der Frons (AAS).
- Diese Beborstung deckt sich mit der Beschreibung der Merkmale für die Tribus *Psammodiini* nach JERATH (1960).
- Clypeus: Der Clypeus ist einteilig und nicht in einen großen Postclypeus und einen kleineren Praeclypeus geteilt, wie es bei vielen Arten der Gattung *Aphodius* vorkommt und auch von JERATH als Gattungsmerkmal für *Psammodius* beschrieben wird.

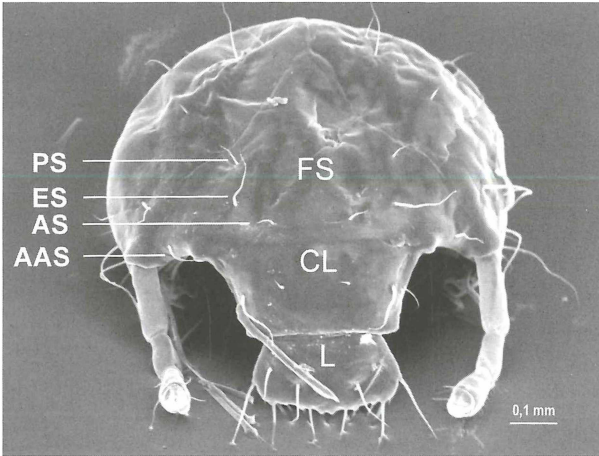


Abb. 2: *Rhyssesus germanus*, L3: Beborstung der Kopfkapsel
 FS = Frons; CL = Clypeus; L = Labrum; PS = Posteriore Seta;
 ES = Exteriore Seta; AAS = Seta im anterioren Winkel; AS = Anteriore Seta.

Antennen:

Das 1. und 3. Antennenglied sind nahezu gleich lang (vgl. Abb. 3), das 2. kürzer als diese. Auf dem 3. Antennenglied sitzt neben dem 4. kegelförmigen Glied ein zusätzlicher kleinerer Sinneskegel.

Mandibeln:

Beide Mandibeln (vgl. Abb. 4 und Abb. 5) von *Rhyssesus* haben auf der Ventralseite etwa in der Mandibelmitte ein Borstenfeld aus 8-10 kurzen spitzen Borsten. Dieses Merkmal ist für die Unterfamilie *Aphodiinae* in dieser Form bisher nicht bekannt und könnte ein Gattungsmerkmal von *Rhyssesus* sein. Man findet zwar Borstenpunkte mit 2-3 Borsten bei einigen Arten der Gattung *Aphodius*, doch nicht als ausgeprägtes Borstenfeld, sondern auf engem Raum zusammengefasst.

Die Mandibelschneiden sind folgendermaßen ausgebildet:

- rechte Mandibel S1+2 und S3+4;
- linke Mandibel S1+2, S3 und S4.

Diese Mandibelausbildung ist laut Jerath (1960) ein Tribusmerkmal der *Psammodiini*. Betrachtet man die beiden Mandibeln dorsal, fallen zwei Merkmale ins Auge: Die Mandibeln sind wuchtig und optisch sehr dominant, beide besitzen eine ovale Eintiefung im hinteren Drittel, die etwa $\frac{1}{4}$ der Mandibellänge mißt und jeweils zwei Borsten trägt. Zu dieser furchenartigen Vertiefung war in der Literatur nichts zu finden. Es könnte somit ein spezifisches Merkmal von *Rhyssemus* sein.

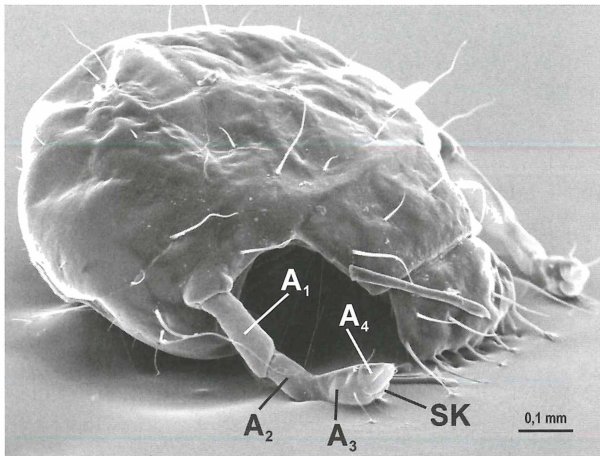


Abb. 3: *Rhyssemus germanus*, L3: Kopfkapsel
A1-4= Antennenglieder; SK = Sinneskegel.

Maxillen:

Galea und Lacinia sind vollkommen getrennt (vgl. Abb. 6 und Abb. 7).

- Galea dorsal mit drei sehr langen, gebogenen Borsten, die fast so lang wie die Galea selbst sind. Ventral eine sehr kräftige terminale Borste mit zwei kleineren nachfolgenden in einer Linie sowie einer feinen Borste im hinteren Bereich der Galea.
- Lacinia dorsal mit fünf starken, langen Borsten am inneren Seitenrand und einer kleineren mehr zentral versetzten Borste; ventral eine endständige, dornförmige Borste und eine kleinere dahinter folgende Borste. Am apicalen Ende mit einem kräftigen, leicht gebogenen Uncus.
- Stipes ventral mit zwei feinen Borsten.
- Maxillarpalpus viergliedrig, das 4. Glied spindelförmig und dünner als die vorhergehenden.

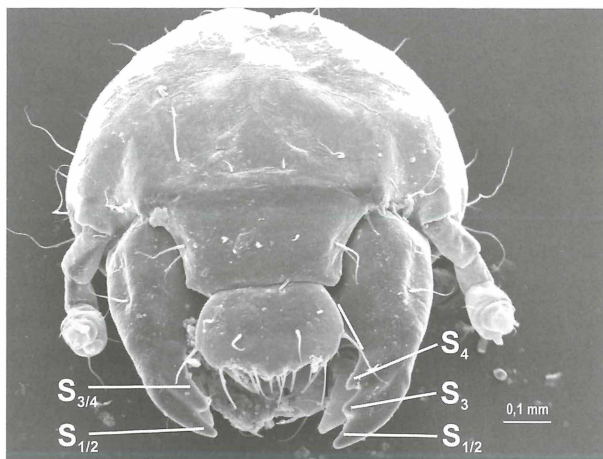


Abb.4: *Rhyssalus germanus*, L3: Kopfkapsel dorsal
S = Schneiden.

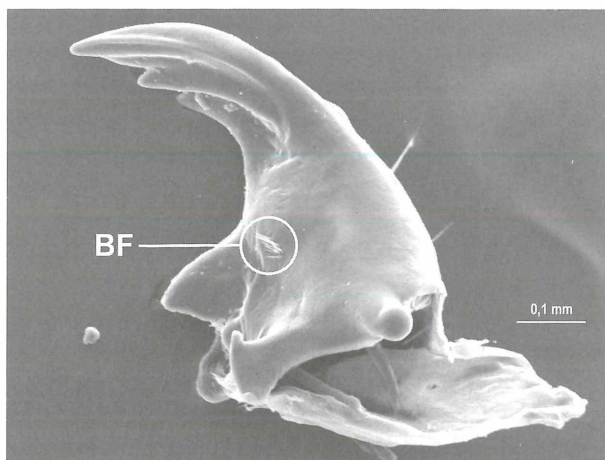


Abb.5: *Rhyssalus germanus*, L3: Linke Mandibel ventral
BF = Borstenfeld.

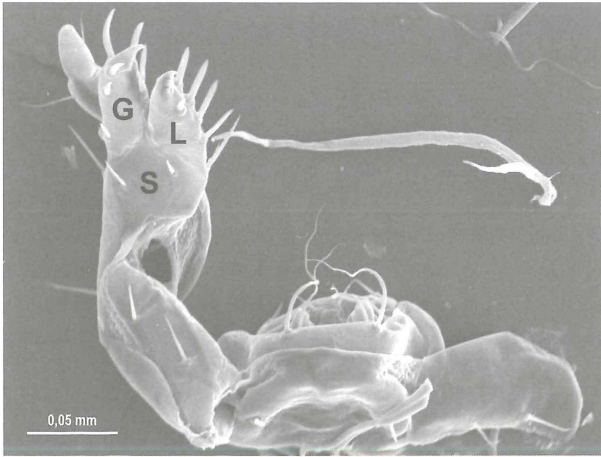


Abb. 6: *Rhyssalus germanus*, L3: Rechte Maxille ventral
G = Galea; L = Lacinia; S = Stipes.

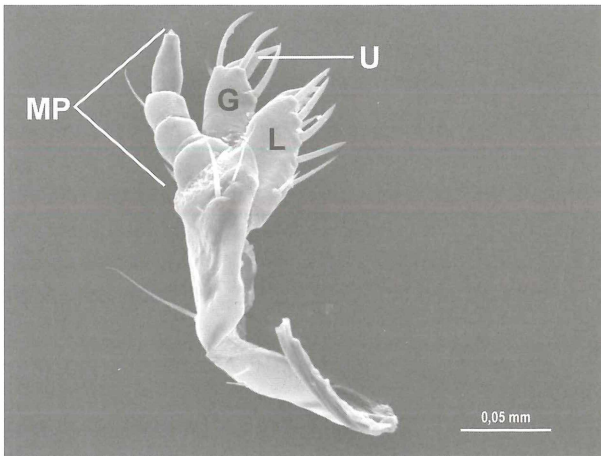


Abb. 7: *Rhyssalus germanus*, L3: Linke Maxille dorsal
G = Galea; L = Lacinia; MP = Maxilarpalpus; U = Uncus.

Labrum:

Im Gegensatz zur Gattung *Pleurophorus*, die nach HURKA (1978) ein dreilappiges Labrum mit gerundetem Mittellappen besitzt, ist der Labrum-Vorderrand bei *Rhyssalus* relativ gerade abgestutzt und etwas zerklüftet (vgl. Abb. 2). Eine deutliche Dreiteilung ist nicht erkennbar.

- Epipharynx: Da nur zwei Larven (L3) in Alkohol überführt werden konnten und bei der Präparation der Epipharynx verloren ging, ist eine Beschreibung erst möglich, wenn neues Larvenmaterial vorliegt.

Beine:

Viergliedrig mit gut entwickelten Klauen am Tibiatarsus.

Abdomen:

- 9. und 10. Abdominalsegment (vgl. Abb. 8): Das 9. und 10. Abdominalsegment sind nicht wie bei *Oxyomus* durch eine konkave Furche verengt. Der ventrale Anallobus des letzten Abdominalsegmentes ist deutlich zweigeteilt, wie es für die bisher beschriebenen Larven der Gattungen *Psammodyus* und *Pleurophorus* typisch ist.
- Raster (vgl. Abb. 8): Das Borstenmuster auf der Ventralseite des 10. Abdominalsegmentes besteht aus 16-18, nach hinten geneigten, stumpfen Borsten.

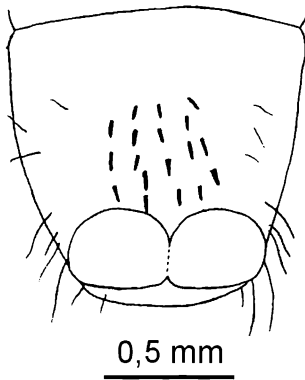


Abb. 8: *Rhyssesus germanus*, L3: 10. Abdominalsegment ventral

- Stigma tragende Bereiche des Abdomens dorsal mit einer Seta und ventral mit zwei Setae.

Diskussion

Da von vielen Arten der *Psammodyini* die Larven nicht beschrieben sind, ist es schwierig differenzialdiagnostische Merkmale auf Gattungsniveau herauszuarbeiten. Nachfolgend wird versucht, die Larve der Gattung *Rhyssesus* in das aktuelle System einzuordnen.

Folgende Merkmale werden diskutiert:

Labrum:

innerhalb der Tribus *Psammodiini* sind bisher drei Ausprägungen des Labrum-Vorderrandes beschrieben:

- Vorderrand des Labrum dreilappig, wobei der mittlere Lappen gerundet ist: *Pleurophorus*.
- Vorderrand des Labrum dreilappig mit gerade abgestutztem Mittellappen: *Psammodius porcicollis*.
- Vorderrand des Labrum nicht dreilappig, sondern konvex gerundet: *Psammodius asper*.

Die Larve von *Rhyssemus germanus* mit einem relativ geraden nicht, deutlich dreilappigen Vorderrand des Labrums ergibt eine vierte Variante.

Angesichts dieser Variabilität scheint der Labrum-Vorderrand zur Differenzierung von Gattungen auszuscheiden. Als Artmerkmal ist er derzeit jedoch noch brauchbar.

Clypeus:

JERATH (1960) führt in der Gattungsdiagnose für *Psammodius* eine Zweiteilung des Clypeus an, für *Pleurophorus* nicht. Die Larve von *Rhyssemus* hat keinen zweigeteilten Clypeus und würde hinsichtlich dieses Merkmales der Gattung *Pleurophorus* mehr ähneln.

Mandibeln:

Die Ausprägung der Mandibeln von *Rhyssemus* bringt zwei differenzialdiagnostische Merkmale:

- Die Dorsalseite der Mandibeln zeichnet sich durch eine ovale Vertiefung mit zwei Borsten aus. Für *Psammodius* und *Pleurophorus* ist dies nicht beschrieben.
- Die Mandibeln von *Rhyssemus germanus* sind ventral durch ein Borstenfeld aus 8-10 Borsten ausgezeichnet. Bei *Psammodius* und *Pleurophorus* ist dies nicht der Fall.

Maxillen:

Die drei sehr langen, dornförmigen Borsten auf der Ventralseite der Galea finden sich bei keiner bisher beschriebenen Gattung der *Aphodiinae* und scheinen vorerst als Gattungsmerkmal für *Rhyssemus* in Frage zu kommen. Die in der vorliegenden Literatur abgebildeten Maxillen anderer Arten aus der Unterfamilie *Aphodiinae* tragen zwar auch drei terminale, kräftige Borsten an der Galea, doch nicht in dieser Größe.

Betrachtet man die dargelegten Merkmalskombinationen in der Gesamtschau, so ist die Mandibel- und Maxillenausbildung zur Abgrenzung von *Rhyssemus* gegenüber *Pleurophorus*, *Platytomus* und *Psammodius* geeignet, wogegen der zweigeteilte ventrale Anallobus die vier Gattungen im Tribus *Psammodiini* vereint.

Gattungsschlüssel der Aphodiinae

Obwohl für die Larven der anderen Gattungen hier keine vergleichenden Abbildungen gebracht werden können, wurde es trotzdem als notwendig erachtet, einen zusammenfassenden Gesamtschlüssel zu erstellen, der alle bisher beschriebenen L3 der mitteleuropäischen *Aphodiinae*-Gattungen beinhaltet.

Integriert man die oben aufgeführten Merkmale der Larve von *Rhyssemus* in den von KLAUSNITZER & KRELL (1996) sowie KRELL & KLAUSNITZER (1997) vorgelegten Gattungsschlüssel, kommt man zu folgendem Ergebnis (die Couplets 1/1*, 2/2*, 4/4*, 5/5* sowie 6/6* werden aus dieser Literatur zitiert):

- 1. Das 9. und 10. Abdominalsegment durch eine konkave Furche (in Lateralansicht) auffallend verengt. Das letzte Abdominalsegment hinten kaum 3/5 so hoch wie die Borstenreihe auf dem vorletzten Abdominalsegment. Ventralseite des 10. Abdominalsegmentes (Raster) mit einem Paar unregelmäßiger Längsreihen aus 7-8 kräftigen Borsten und einer zweiten Reihe feinerer Börstchen (4-6 pro Reihe) an deren Außenseite.....*Oxyomus* **DEJEAN**
- 1* Das 9. und 10. Abdominalsegment in einer konvexen Kurve allmählich verengt. Das Ende des letzten Abdominalsegmentes im Verhältnis zum vorletzten Abdominalsegment höher. Raster mit oder ohne längsgerichtete Borstenreihe..... **2**
- 2 Unterer Anallobus zweigeteilt, Vorderrand des Labrum dreilappig oder nicht.**3**
- 2* Unterer Anallobus nur eingeschnitten, Vorderrand des Labrum dreilappig**6**
- 3 Mandibeloberseite proximal mit zwei Borsten in einer länglichen Vertiefung, Mandibeln ventral mit einem zentralen Borstenfeld aus 8-10 feinen Borsten. Galea dorsal mit drei terminalen dornartigen Borsten, die etwa so lang sind wie die Galea selbst. Kopfkapselbreite L3: 0,9 mm*Rhyssemus* **MULSANT**
- 3* Mandibeloberseite dorsal ohne größere Vertiefung, Mandibeln ventral ohne Beborstung oder nur mit kleiner Borstengruppe. Die dorsalen, terminalen Borsten der Galeaoberseite kürzer als die Galea selbst.**4**
- 4 Stigma-tragende Bereiche des Abdomen mit je zwei Setae dorsal und 6-7 Setae ventral. Galea ventral mit einer langen Seta und einer Reihe von drei kurzen Setae. Vorderrand des Labrum bei den bekannten, mitteleuropäischen Arten konvex oder der mittlere Lappen vorn gerade abgestutzt*Psammodius* **FALLÉN**
- 4* Stigma-tragende Bereiche des Abdomens mit je einer Seta dorsal und 1-2 Setae ventral. Galea ventral mit einer langen und zwei kurzen Setae.....**5**
- 5 Stigma-tragende Bereiche des Abdomen mit je einer Seta dorsal und zwei Setae ventral. Mandibel dorsal bei der bekannten mitteleuropäischen Art mit einer Seta. Vorderrand des Labrum deutlich dreilappig, mittlerer Lappen gerundet. Raster mit 28-31 gekrümmten Setae. Kopf braun-gelb, glatt, auf jeder Seite der Stirn mit einem Eindruck; Vertex mit vier epicranialen Setae und einem Microsensillum auf jeder Seite. Kopfkapselbreite L3: 0,79-0,81 mm*Pleurophorus* **MULSANT**

- 5* Stigma-tragende Bereiche des Abdomen mit je einer Seta dorsal und ventral. Mandibel dorsal mit zwei Setae. Vorderrand des Labrum nur sehr schwach dreilappig. Raster mit 32-33 gekrümmten Setae. Kopf gelbbraun, glatt, ohne Eindrücke auf den Seiten der Stirn. Vertex mit 1-2 epicranialen Setae und 2-3 Microsensilla auf jeder Seite. Kopfkapselbreite L3: 0,90-0,91 mm.
**Platytomus** Mulsant
- 6 Letzter Sternit mit einem Borstenfeld. Wenn symmetrische Borstenreihen vorhanden sind, dann laufen diese oft nach vorn zusammen. Wenn die Reihen parallel sind, dann gehen sie von einer queren sklerotisierten Basis aus. Körperlänge 10-20 mm. Leben in Dung oder faulenden Pflanzenresten. ..**Aphodius** Illiger
- 6* Letzter Sternit mit einem Borstenfeld und mit zwei parallelen Borstenreihen (jede mit fünf Borsten), die nicht von einer transversen sklerotisierten Basis ausgehen. Larven in verschiedenem Dung und unter faulender Pflanzensubstanz.....
**Heptaulacus** Mulsant (und **Euheptaulacus** Dellacasa?)

Aus den in Mitteleuropa vorkommenden Gattungen der Unterfamilie *Aphodiinae* ist nun noch die Larve der Gattung *Diastictus* Mulsant unbekannt.

6. Ausblick und Dank

Von den aus der Zucht erhaltenen Larven wurden jeweils nur zwei Individuen der drei Larvenstadien fixiert und in 75%-igem Alkohol konserviert. Eine geplante Wiederholung der Zucht unter differenzierten Bedingungen (unterschiedliche Temperaturen, Ausdünnen der Zuchtpopulationen etc.) konnte 2003 nicht durchgeführt werden, da aufgrund der bereits im Frühjahr anhaltenden Trockenheit, keine Tiere im Freiland zu finden waren. Um weitere biologische Daten zu gewinnen und vor allem um mehr konservierte Präimaginalstadien zu erhalten, ist für das Frühjahr 2004 ein erneuter Zuchtversuch vorgesehen.

Dank gilt den Kollegen die in unkomplizierter Weise Funddaten zur Verfügung stellten sowie Herrn Dr. Martin Baeher und Herrn Prof. Bernhard Klausnitzer für die kritische Durchsicht des Manuskriptes.

Literatur

Allesspach, V., (1970):

Coleoptera, Scarabaeidae u. *Lucanidae*. - Insecta Helvetica, Catalogus (Lausanne), Bd. 2, S. 87

Balthasar, V., (1964):

Monographie der *Scarabaeidae* und *Aphodiidae* der palaarktischen und orientalischen Region. Band 3 *Aphodiidae*. Tschechoslovakische Akademie der Wissenschaften, Prag, S. 557.

- BARAUD, J., (1992):
Coléoptères Scarabaeioidea D'Europe. Faune de France 78, Société Linnéenne de Lyon, S. 301.
- ELBERT, A., (1969):
Bemerkenswerte Käferfunde aus dem Untermaingebiet zwischen Hanau und Würzburg. Mitteilungen des Naturwissenschaftlichen Museums der Stadt Aschaffenburg, Hft. 12.
- GEISER, E., (2001):
Die Käfer des Landes Salzburg. Faunistische Bestandserfassung und tiergeographische Interpretation. Monographs on *Coleoptera* (Wien), Vol. 2, S. 412.
- GEMMINGER, M., (1851):
Systematische Übersicht der Käfer um München. Jena, S. 19-22.
- HORION, A., (1958):
Faunistik der Mitteleuropäischen Käfer. Bd. VI *Lamellicornia*. Überlingen-Bodensee, S. 170.
- GFL (Gesellschaft für Landeskultur) i.A. der Stadt Ingolstadt, (1988):
Kartierung schutzwürdiger Lebensräume (Biotope) Stadt Ingolstadt. - Schlussbericht
- HURKA, K., (1978):
5.13 *Scarabaeidae*. In: KLAUSNITZER, B.: Bestimmungstabellen zur Bodenfauna Europas, Lieferung 10, Ordnung *Coleoptera* (Larven). Junk, The Hague, S. 103-113.
- JERATH, (1960):
Notes on larvae of nine genera of *Aphodiinae* in the United States (*Coleoptera: Scarabaeidae*). Proc. U. S. Nat. Mus. 111. Washington, S. 43-94.
- KITTEL, G., (1878):
Systematische Übersicht der Käfer, welche in Baiern und der nächsten Umgebung vorkommen. - Correspondenz-Blatt des zoologisch-mineralogischen Vereines in Regensburg, Nr. 12, 32. Jhg., S. 192.
- KLAUSNITZER, B. & KRELL, F. T., (1996):
In KLAUSNITZER, B.: Die Larven der Käfer Mitteleuropas. Bd. 3, Jena, S. 56-60.
- KOCH, K., (1989):
Die Käfer Mitteleuropas Ökologie. Bd. 2, Krefeld, S. 369.

KÖHLER, F. & KLAUSNITZER B.(Hrsg.), (1998):

Verzeichnis der Käfer Deutschlands. Entomologische Nachrichten und Berichte, Beiheft 4, Dresden.

KRELL, F. T. & KLAUSNITZER, B., (1996):

In KLAUSNITZER, B.: Die Larven der Käfer Mitteleuropas. Bd. 5, Jena, S. 357-360.

LUMARET, J.-P. & LAVALETTE, F., (1996):

Biology and description of the larva of *Platytomus tibialis*. *Coleoptera: Aphodiidae: Rhyssemina*. Acta Soc. Zool. Bohem. 60, S.385-389.

PETROVITZ, R., (1956):

Die koprophagen Scarabaeiden des nördlichen Burgenlandes. Wissenschaftliche Arbeiten aus dem Burgenland, Burgenländisches Landesmuseum, Hft. 13, Eisenstadt, S. 22.

RITCHER, P. O., (1966):

White grubs and their allies. A study of North American Scarabaeoid Larvae. - Oregon State Monographs. Studies on Entomology No.4. Oregon State University Press, 219 pp.

SINGER, K., (1955):

Die Käfer (*Coleoptera*) - Beiträge zur Fauna des unteren Maingebietes von Hanau bis Würzburg mit Einschluß des Spessarts. Mitteilungen des Naturwissenschaftlichen Museums der Stadt Aschaffenburg, Hft. 7.

TESAR, Z., (1957):

Brouci listorozi *Lamellicornia*, II, *Scarabaeidae*, *Laparosticti*. In Fauna CSR, Svaz 11, Prag.

WÖRNDLE, A., (1950):

Die Käfer von Nordtirol. Faunistisches Verzeichnis der aus dem Gebiete bisher bekannt gewordenen Koleopteren, Schlern-Schriften (Innsbruck), 64, S.283.

Abbildungen:

Alle Abbildungen dieser Arbeit wurden vom Autor erstellt.

Abb.1: Fotografie mit Nikon coolpix 995 auf Nikon SMZ 1500.

Abb. 2-7: REM-Aufnahmen mit LEO 1430VP, Zoolog. Staatssammlung München.

Abb. 8: Tuschezeichnung, Binokular Wild M5 mit Zeichenspiegel.

Dieter Jungwirth, Anatomiestr. 2 ½, D-85049 Ingolstadt

email: dieterjungwirth@aol.com

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [facetta - Berichte der Entomologischen Gesellschaft Ingolstadt e.V.](#)

Jahr/Year: 2003

Band/Volume: [22](#)

Autor(en)/Author(s): Jungwirth Dieter

Artikel/Article: [Zur Faunistik, Ökologie und Biologie von Rhyssemus germanus \(L.\) in Bayern - Beschreibung der Larve auf Gattungsniveau \(Coleoptera, Scarabaeidae, Aphodiinae\) 29-45](#)