Verh. Westd. Entom. Tag 1991, S. 67 - 74, Löbbecke-Mus., Düsseldorf 1993

Bemerkungen zu *Platypsyllus castoris* Ritsema, 1869 (Coleoptera, Platypsyllidae) und seinen Entwicklungsstadien - ein dem Leben im Biberfell angepaßter Käfer

Volker Neumann

1. Einleitung

Die Floh- und Biberkäfer (Platypsyllidae) sind echte Hautbewohner. Man kennt bisher nur einen Vertreter, *Platypsyllus castoris* Ritsema, der auf der nordamerikanischen Biberart (*Castor canadensis* Kuhl, 1920) und auf der euroasiatischen Biberart (*Castor fiber* Linnaeus, 1758) vorkommt.

2. Anpassung an das Leben auf Säugern bei *Platypsyllus castoris* und seinen Larven als Lebensformtyp fellbewohnender Arthropoden - Konvergenzerscheinungen

2.1. Körperform, Farbe, Beborstung und Stigmen

Der braungelbe, ovale und flachgewölbte Biberkäfer (Abb. 1) ist 2,5 - 3,0 mm lang. Für den Aufenthalt in Fell und Gefieder scheinen dorso-ventral bzw. lateral abgeplattete Körperformen die besten Voraussetzungen zu bieten. Konvergenzerscheinungen treten bei verschiedenen Insektenordnungen und anderen Arthropodenarten auf. Dorso-ventral abgeplattete Formen findet man z.B. auch bei den ektoparasitischen Fledermauswanzen (Polyctenidae) sowie Mallophagen (z.B. Gattung Struthiolipeurus), die dem Biberkäfer im äußeren Bild sehr ähneln. Nach HÜSING (1953) ist der ganze "Zuschnitt" des Körpers bei *Platypsyllus* darauf eingerichtet, sich wie ein Schneepflug durch den Pelz des Wirtes hindurchzuarbeiten.

Die verkürzten Elytren bedecken die ersten beiden Tergite. Die restlichen, freien Segmente tragen dorsal parallel zum Hinterrand je eine Borstenreihe. Die stark verkürzten Flügeldecken ermöglichen eine höhere Flexibilität des Abdomens und sind daher eine Anpassung an das Leben in engen Spalträumen (JUNKER, 1989), wie es das Haarkleid des Bibers darstellt. FRIEDRICH (1894) beschrieb, daß auf den Rücken geworfene Käfer versuchen, durch starke Biegung des Hinterleibes wieder auf die Beine zu gelangen, wobei sich der Kopf stark nach der Bauchseite biegt.

Auch die Larven des Biberkäfers sind in ihrer Körpergestalt dem Leben im Pelz angepaßt (Abb. 2). Der Kopf ähnelt in seiner Form dem der Imago. Entwicklungsstadien und Käfer sind stark beborstet. Diese Borsten dienen sicherlich einer besseren Verankerung und einer schnelleren Fortbewegung im Wirtspelz.

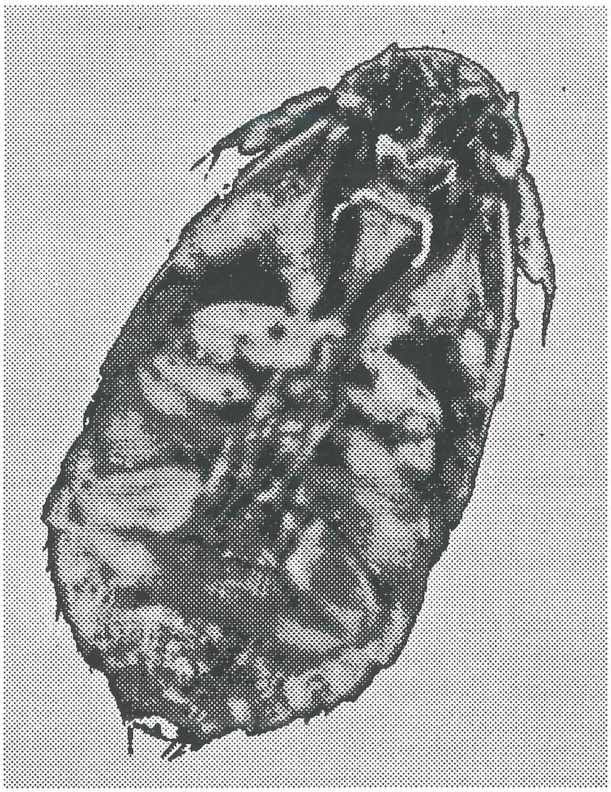

Abb. 1: Ventralansicht von *Platypsyllus castoris*. Auflichtmikroskopie (Originalgröße ca. 3 mm)

Das letzte anale Segment der Larven trägt zwei stummelartige Fortsätze, die je zwei lange Borsten aufweisen. Offensichtlich unterstützt dies in Nachschieberfunktion die Fortbewegung der Larven. Bereits BRANDES (1896) betont, daß Biberkäferlarven gewisse Mallophagenmerkmale aufweisen, darunter die dorsale Lage der Abdominalstigmen. Er deutet dies als sekundäre Merkmale, die infolge der den Federlingen ähnlichen Lebensweise entstanden sein könnten. Hinzuweisen ist auch auf den Pigmentverlust bei dem gelblichen Käfer und den elfenbeinfarbenen Entwicklungsstadien. Ähnliche Erscheinungen sind z.B. bei Höhlentieren auffällige Merkmale. Histologisch imponiert bei den Larven ein gut entwickeltes Tracheensystem (NEUMANN, PIECHOCKI 1985).

2.2. Kopf und Mundwerkzeuge

Der Kopf scheint bei *Platypsyllus* ziemlich fest dem Thorax angegliedert zu sein. Ähnlich ist dies bei den Flöhen der Fall. WAGNER (1939) hält das für ein Resultat

des Parasitismus auf Säugern, da ein freier, leicht beweglicher Kopf der raschen Wanderung zwischen den Haaren hinderlich wäre.

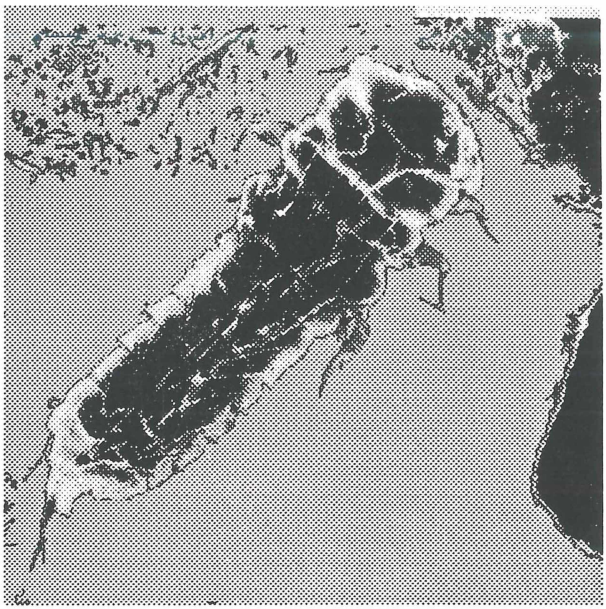

Abb. 2: Larve (L1) von *Platypsyllus castoris*. Rasterelektronenmikroskopie (Originalgröße 1 mm)

Die Mundöffnung mit den stark verkümmerten Mundteilen befindet sich an der Spitze des Kopfes. An den Mundwerkzeugen fallen kräftige Borstenreihen auf. Mit diesen wird die Biberhaut abradiert und Hautschuppen und -sekrete als Nahrung aufgenommen (MATTHES, 1988). Hinzu kommt ein großes dreilappiges Mentum sowie das ausgezogene Pro-, Meso- und Metasternum mit starker Behaarung. WINTER (1977) deutet das als eine Spezialisierung zur Nahrungsaufnahme, die "ähnlich einer Straßenkehrmaschine" Hautschuppen in die Mundöffnung kehrt. Die spitzen, hakenförmigen Mundwerkzeuge der Larven (Abb. 3) ermöglichen ein Abscheren von Hautprodukten des Wirtes. Bei Massenbefall von Larven kann daraus eine oberflächliche Hautabschürfung der Wirtshaut resultieren (WOOD, 1964).

Bei unseren histologischen und elektronenmikroskopischen Untersuchungen fanden wir im Darmlumen neben Epidermisschuppen fädige, chitinige Reste, bei denen es sich um Haare des Wirtes handelt (NEUMANN, PIECHOCKI 1985). PIECHOCKI (1959) sah in einer Larvenschnittserie keinerlei Chitinreste. Im Darmlumen fand er durchweg stark zerkleinerte, nicht mehr identifizierbare Nahrungspartikel, zwischen diesen lagen besonders im Vorderdarmbereich große Epidermisschuppen von länglicher Gestalt. Es konnte auch eine vermutliche Aufnahme von Blut, das von den

Wundrändern einer beim Biber durch Hundebiß entstandenen Verletzung der Haut stammte, nachgewiesen werden. Das entspricht eigenen Beobachtungen einer aktiven Aufnahme von Humanblut durch die Larven bei Zuchtversuchen (NEUMANN, unpubliziert).

Abb. 3: *Platypsyllus castoris*-Larve (L1). Kopf mit Mundwerkzeugen. Durchlichtmikroskopie

2.3 Antennen und Krallen

Viele Ektoparasiten bilden verkürzte Antennen aus (z.B. Siphonaptera, Pupipara). Nach FRIEDRICH (1894) sitzen die kurzen Antennen, mit einem verhältnismäßig langen, walzenförmigen und leicht einwärtsgebogenen Glied, vor der Einschnürung nahe dem hinteren Rand der Ventralseite des Kopfschildes.

Die Gelenkgruben der Fühler werden von einer kurzen, dreieckigen Chitinplatte bedeckt, nach vorn und hinten von geradlinigen Leisten begrenzt, so daß die Bewegungsmöglichkeiten der Antennen eingeschränkt sind. Der Käfer kann den inneren Rand des ersten Fühlergliedes der hinteren Leiste anlegen, dadurch werden die Endglieder in die am Rande des Brustschildes liegende Fühlerrinne hineingedrückt. So wird ein Schutz der Antennen gegen äußere Einwirkungen erreicht.

SCHEERPELTZ (1956) und VON PEEZ (1963) geben für die Fühler eine Rolle als Luftzuleiter an, da das Tier einen großen Teil seines Lebens im Pelz des Bibers unter Wasser verbringen muß. Die Biberkäfer sollen einen Luftvorrat in Gestalt einer Luftblase mithinunternehmen, welchen sie mit den eigenartigen Fühlern speichern und mit Hilfe einiger sternaler Apophysen und Borsten festhalten. Das zweite Fühlerglied zeigt stark Beborstung. Die kleine Fühlerkeule besteht wahrscheinlich aus 7 miteinander verschmolzenen Gliedern. Ähnliches tritt auch bei Flöhen (Sarcopsyllidae) auf, wo alle Glieder wahrscheinlich verschmolzen sind. FREUDE (1971) stellt eine gewisse Konvergenz in der Fühlerausbildung zu den Gyrinidae (Coleoptera)

fest, zu denen keine verwandtschaftlichen Beziehungen bestehen. Die Vertreter dieser Familie leben an der Wasseroberfläche.

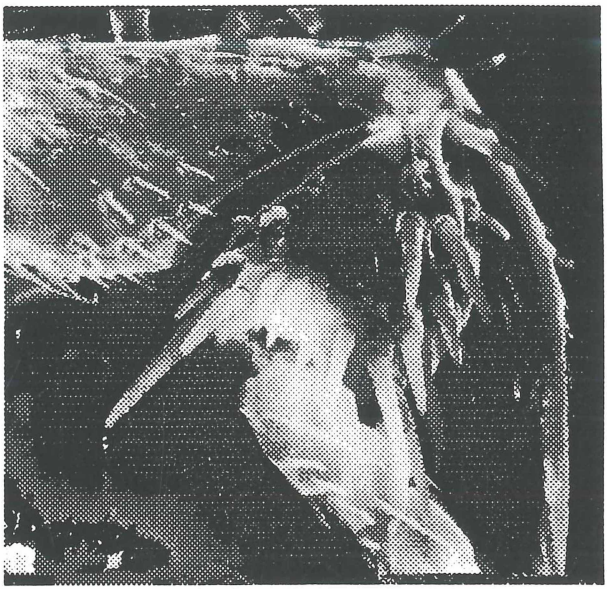

Abb. 4: *Platypsyllus castoris*-Imago. Beborstung von Femur, Tibia und Tarsen. Rasterelektronenmikroskopie

"Riechhaare" an der Endkeule dienen zu aktivem Aussuchen des Wirtes (WINTER, 1977). BRANDES (1896) weist auf "einen ziemlich großen Fleck von chagrinartigem Aussehen an der Endkeule" hin, "auf dem vermutlich eine wichtige Nervenendigung sich befindet." Kräftige, kurze Beine und stark entwickelte, glatte Krallen (Abb. 4), die unterseits der Basis einen stumpfen Zahn haben, dienen der Verankerung und Fortbewegung des Tieres auf dem Biber.

2.4. Ctenidien

Viele ektoparasitische Insekten (Flöhe, Fledermausfliegen und -wanzen) sowie Platypsyllus besitzen eine oder mehrere Reihen von genau festgelegten, kräftigen Stacheln (Kämmen). HUMPHRIES (1967) wies auf enge Beziehungen zwischen den Stachelabständen bei den Kämmen der Siphonaptera und dem Haardurchmesser ihrer zugehörigen Wirte hin. Er fand diese Verhältnisse auch bei Nycteribien und ihren Fledermauswirten sowie bei Platypsyllus und dem Biber. Die Kämme dienen of-

fenbar zum Festhalten an den Haaren und sind ein Schutzmechanismus gegen heftige Bewegungen, den Zugriff der Pfoten, der Zähne, der Zunge, speziell beim Biber der "Putzkralle" (Kralle der zweiten Zehe des Hinterfußes) und der "Kämmkralle" (erste Kralle des Hinterfußes).

Nach SCHEERPELTZ (1956) steckt der Biberkäfer im Pelz seines Wirtes, "an den Haaren mit dem Nackenkamm und den starken Klauen seiner Tarsen festgeklammert, kopfabwärts und nimmt mit der durch diese Körperhaltung im Laufe der Entwicklung an die Spitze des unbeweglich gewordenen Kopfes gerückte Mundöffnung Hautausscheidungen und Hautabfälle des Wirtes auf".

Dieser Haarkamm besteht aus 23 Zähnen. WAGNER (1939) gibt an, daß tiefgreifende Veränderungen in der Behaarung des Wirtes einen deutlichen Einfluß auf die Ctenidien haben. MARTINI (1922) sowie MARTINI und BURGARTH (1923) zeigen die enge stammesgeschichtliche Beziehung der Flöhe zu den staphylinoiden Käfern auf.

2.5. Verlust der Flügel

Viele Ektoparasiten zeigen - hervorgerufen durch das Leben in Haaren - eine Atrophie der Flügel. Platypsyllus hat stark verkürzte Elytren und keine Hinterflügel. Die Evolution zur Flugunfähigkeit geht bei Insekten noch rascher als bei Vögeln vor sich. Die Anlage zur Flugfähigkeit tragen Insektenpopulationen offenbar latent in ihrem Genom.

2.6. Augen

Für ein Leben in Haaren sind Facettenaugen nutzlos (WAGNER, 1939). FRIEDRICH (1894) betont, daß sich an der Stelle der Augen zwei ovale, im peripheren Teil von radiären Sprüngen durchsetzte Gebilde finden. Facetten sind auf diesen augenscheinlich rudimentären Sehwerkzeugen nicht auszumachen. Die Tiere scheinen gegen Lichteindrücke noch empfindlich zu sein. Friedrich berichtet von einer Scheu vor Licht, die sich in sofortigem Kehrtmachen vor dem Licht äußerte.

2.7. Entwicklung und Wirtswechsel

HORN (1888) und VON PEEZ (1963) geben an, daß *Platypsyllus* seine Eier fest an die Haut des Wirtes klebt. Nach WOOD (1964) erfolgt die Eiablage in das Biberlager, wo auch die Verpuppung der Larven oberflächlich in der Erde stattfindet.

Wir glauben, da wir frischgeschlüpfte Larven in großer Anzahl auf einem Biber fanden, daß sowohl eine Eiablage auf dem Biber als auch im Genist des Bibers erfolgt.

Die Käfer und die Larven scheinen ständig im Fell des Bibers zu leben, wenn diese Stadien nicht einen Eiablageort, einen Wirt bzw. einen Verpuppungsort suchen. Der

Biberkäfer und seine Larven verlassen ihren Wirt beim Erkalten des Kadavers. In seltenen Fällen mag dadurch ein Wechsel von Biber zu Biber möglich sein. Ansonsten "wählen" die Larven nach dem Schlüpfen aus dem Ei und die Imagines nach dem Verlassen der Puppenwiege im Biberlager ihr Wirtstier.

3. Zusammenfassung

Der Biberkäfer und seine Entwicklungsstadien zeigen extreme Anpassungserscheinungen an das Leben im Haarkleid der beiden Biberarten *Castor fiber* und *Castor canadensis*. Nach MATTHES (1988) gehören die zu den Fliegen zählende flügellose Bienenlaus (*Braula* Nitzsch) und der Biberkäfer zu den vagilen Symphorionten.

4. Literatur

BRANDES, G. (1896): Ueber parasitische Käfer. Centralblatt für Bakteriologie, Parasitenkunde und Infektionskrankheiten, XX, S. 297-305.

FREUDE, H., HARDE K. W., LOHSE G. A.(1971: Die Käfer Mitteleuropas. Bd. 3, Adephaga 2, Palpicornia, Histeroidea, Staphylinoidea 1. Goecke & Evers, Krefeld.

FRIEDRICH, H. (1894): Die Biber an der mittleren Elbe. Anhang: *Platypsyllus castoris* Ritsema. Paul Baumann, Dessau.

HORN, G.M. (1888): Description of the larvae of Glyptus, Platypsylla and Polyphylla. Trans. Aerm. Entomol. Soc., 15, p. 23-26.

HUMPHRIES, D.A. (1967): Function of Combs in Ectoparasites. Nature, 215, p. 319.

HÜSING, J.O. (1953): Parasitismus im Tierreich. Ziemsen, Wittenberg.

JUNKER, R. (1989): Rudimentäre Organe und Atavismen. Konstruktionsfehler des Lebens? Zeitjournal-Verlag, Berlin.

MARTINI, E. (1922): Die Eidonomie der Flöhe, als Beweis für ihre stammesgeschichtliche Herkunft. Centralblatt für Bakteriologie, Parasitenkunde und Infektionskrankheiten, 88, S. 205-221.

MARTINI, E., BURGARTH, H. (1923): Die Anatomie des weiblichen Hundeflohs als Beweis für die stammesgeschichtliche Herkunft der Flöhe. Centralblatt für Bakteriologie, Parasitenkunde und Infektionskrankheiten, 90, S. 29-38.

MATTHES, D. (1988): Tierische Parasiten. Vieweg, Braunschweig und Wiesbaden.

NEUMANN, V., PIECHOCKI, R. (1985): Morphologische und histologische Untersuchungen an den Larvenstadien von *Platypsyllus castoris* Ritsema (Coleoptera; Leptinidae). Entomologische Abhandlungen, 49, S. 27-34.

PEEZ, A. VON (1963): Über den Fund von *Platypsyllus castoris* Rits. bei Genf. Nachrichtenblatt des Bayrischen Entomologen, 12, S. 30-32.

PIECHOCKI, R. (1959): Zur Biologie des Biberkäfers *Platypsyllus castoris* Ritsema. Beiträge zur Entomologie, 9, S. 523-528.

SCHEERPELTZ, O. (1956): Blinde Käfer als Ektoparasiten auf Warmblütlern. Anz. f. Schädlingskunde, 29, S. 104-106.

WAGNER, J. (1939): XIII. Buch, Teil f. Aphaniptera. Dr. H.G. Bronns Klassen und Ordnungen des Tierreiches. 5. Band: Arthropoda. 3. Abteilung: Insecta. Akademische Verlagsgesellschaft m.b.H., Leipzig.

WINTER, G. (1977): Ein seltener Käfer im Biberpelz. Zeitschrift der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, 3, S. 16.

WOOD, D. M. (1964): Studies on the beetles *Laptinillus validus* (Horn) and *Platypsyllus castoris* Ritsema (Coleoptera: Leptinidae) from beaver. Proc. Entomol. Soc. Ont., 95, p. 33-36.

Dr. rer. nat.habil. Volker Neumann
Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg
Julius-Kühn-Str. 7
O-4020 Halle/Saale

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Verhandlungen des Westdeutschen Entomologentag Düsseldorf

Jahr/Year: 1993

Band/Volume: 1991

Autor(en)/Author(s): Neumann Volker

Artikel/Article: Bemerkungen zu Platypsyllus castoris Ritsema, 1869 (Coleoptera, Platypsyllidae) und seinen Entwicklungsstadien - ein dem Leben im Biberfell angepaßter Käfer 67-74