

Ähnlichkeit der Flöhe mit den Platypylliden und einigen andern parasitischen Käfern) zugunsten der Verwandtschaft der Puliciden mit den Coleopteren angeführt werden. Man weist z. B. darauf hin, daß sich die Antennen der Flöhe als vielgliederig erweisen. Sind aber die Antennen etwa der Nematoceren nicht ebenfalls vielgliedrig? Viel Wichtigkeit wird darauf gelegt, daß bei den Flöhen der Hypopharynx fehlt; ist aber das Fehlen dieses Organs an sich etwas besonders charakteristisches? Die den Flöhen eigne Zahl der Malpighischen Gefäße (4) findet sich zwar auch bei vielen Coleopteren; hat aber die größte Mehrzahl der Dipteren nicht ebenfalls vier Malpighische Gefäße? Eine große Bedeutung wird den holoistischen Eiröhren der Puliciden zugeschrieben; Groß⁵ hat aber überzeugend genug gezeigt, daß die sogenannten holoistischen Eiröhren der Käfer eigentlich gar nicht holoistisch sind, sondern zum telotrophen Typus gehören. Auch die andern Beweise der Verwandtschaft der Flöhe mit den Käfern, die ich nicht alle aufzählen mag, sind nicht besser.

Ich glaube also, daß aus dem Gesagten ziemlich sicher geschlossen werden kann, daß die Flöhe infolge der Eigenartigkeit ihrer Organisation als eine durchaus selbständige Insektenordnung (Aphaniptera) zu betrachten sind.

St. Petersburg, den 20. Dezember 1913.

6. Über den Flugapparat der Lamellicornier.

Von Dr. Fritz Stellwaag.

eingeg. 24. Dezember 1913.

Da meine im August 1913 vollendete Abhandlung über den Flugapparat der Lamellicornier in der Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie erst im 108. Band erscheint, sehe ich mich veranlaßt, die wichtigsten Resultate vorher zu veröffentlichen.

Als gut spezialisierte Formen ermöglichen die Lamellicornier klaren Einblick in den Bau und die Leistungen ihres Flugapparates. Wegen der ansehnlichen Größe verschiedener Vertreter der wohlabgeschlossenen Gruppe kann man die Wirkungen von Zug und Druck mit relativ geringer Mühe nachahmen. Auch minutiöse Verhältnisse, wie sie gerade die wichtigsten Teile des Apparates darstellen, die Elemente der Flügel- und Elytrenwurzel, sowie die direkten Muskelzüge lassen sich mit wünschenswerter Genauigkeit erkennen. Außerdem erzeugen die Deckflügel wegen ihres Flächeninhaltes einen ziemlich bedeutenden Luftwiderstand

⁵ J. Groß, Untersuchungen über die Histologie des Insektenovariums. Zool. Jahrb. Abt. Anat. Bd. 18. 1903.

und erleichtern ein Urteil über die schwierige Frage nach ihrer Bedeutung.

Zunächst war es notwendig, die mechanischen Elemente und Elementenketten einer genauen anatomischen Prüfung zu unterziehen. Sie ergab neben zahlreichen interessanten Details im Meso- und Metathorax für Deck- und Hinterflügel folgende Resultate:

Von den Elementen an der Elytrenachsel ist das hinter dem Vorchselstück liegende erste Plättchen zwischen Mesotergum und Pleurosternum eingeklemmt, wobei das dem Episternum anliegende Ende mit dem Elytrenpostament, einer Apophyse des Episternums, ein Kugelgelenk bildet. Jeder Muskelzug, der das Mesotergum bewegt, wird indirekt auf das erste Plättchen übertragen. Dieses kann sich wohl neigen, aber nicht verschieben. Bei der Bewegung der Deckflügel bildet es gleichzeitig eine feste Achse, um welche die benachbarten Teile rotieren. Sind die Deckflügel in die Fluglage gebracht, so schnappt es in die Medialapophyse der Elytrenfläche ein und hält dadurch die Elytren fest.

Die gleiche Eigentümlichkeit besitzt das Sigmoid des Hinterflügels. Auch hier schließt sich das eine Ende des Plättchens mit einer, und zwar mit der hinteren Apophyse des Flügels zu einem Gesperre. Zwischen Tergum und Pleuralgelenkkopf geklemmt, vermittelt es die Übertragung der tergalen Bewegungen auf die Fläche des Flügels. An seiner Unterseite besitzt es eine Rinne, durch die es über den Pleuralgelenkkopf gleitet. Die Richtung der Rinne schreibt also dem Flügel die verschiedenen Bewegungen vor. Dem freiragenden, stets unbeweglichen Ende des Pleuralgelenkkopfes läuft ein Stab parallel, der sich an seinem unteren Ende becherartig erweitert und als Sehne des *Musculus extensor alae* aufzufassen ist. Dieser »Sperrstab«, wie ich ihn wegen anderer Eigenschaften nenne, ist beweglich und wird durch Muskeln gedreht, wenn der Flügel aus der Ruhelage in die Flugstellung gebracht wird. Statt des Sperrstabes besitzt der Mesothorax einen »Sperrhöcker«, der nicht bewegt werden kann, und keine Insertionsstellen für Muskeln darbietet. Infolgedessen müssen die Elytren durch andre direkte Muskeln in die Fluglage gebracht werden.

Die Fläche des Flügels wird durch eine hinter der Media II verlaufende Falte in Costal- und Analfeld geteilt. Im ersteren liegt der dicke Radius I nahe am Tergum jalousieartig über der starken Media II. Die Öffnung des querläufigen Gelenkes der Flügelfläche erfolgt nicht durch Auseinanderweichen der Adern, sondern dadurch, daß der Radius sich auf die Media rollt.

Aus der Ruhelage werden die Deckflügel durch die vorbereitende

Tätigkeit indirekter Muskeln bewegt; dann rufen direkte Muskeln die Rotation der Elytren horizontal nach vorn hervor. Die Phase endet damit, daß das erste Achselstück das Gesperre mit seiner korrespondierenden Apophyse schließt und die Elytren ohne Muskelzug in ihrer Lage festhält. Durch einige indirekte Muskeln wird der Deckflügel schwach gehoben und verharrt in dieser Stellung.

Erst nach Hebung der Elytren wird der Hinterflügel vorgezogen. Auch er wird durch ein Schnappgelenk in seiner Lage fixiert, beginnt aber nun seine Hauptleistung, indem er durch Vertikalschläge und Drehbewegungen den Körper vorwärts und aufwärts treibt. Alle diese Ausschläge werden durch die gesamte indirekte Muskulatur hervorgerufen. Sollen die Flügel in die Ruhelage zurückgenommen werden, so treten direkte Muskeln in Wirksamkeit. Die Muskulatur des Mesothorax steht mit der des Metathorax in keinem Zusammenhang. Aber da das Mesotergum durch den kräftigen Zug der Retractoren eng an das Metatergum angeschlossen wird, übertragen sich die fibrierenden Bewegungen der indirekten Muskulatur des Metathorax auf die Elytren und veranlassen sie zum Mitschwingen.

Zwischen den Deckflügeln und ihrer Nachbarschaft bestehen in der Ruhelage 15 Gesperre. Daraus geht hervor, daß die Elytren die unter ihnen liegenden Teile, besonders aber die Flügel in der denkbar besten Weise schützen. Bezüglich ihrer Bedeutung während des Fluges kann ich mich keiner der zahlreichen und widersprechenden Theorien anschließen. Auf Grund verschiedener und oftmals wiederholter Versuche halte ich die Elytren für Stabilisierungsflächen.

Die Sektion der Lamellicornier umfaßt zwei biologische Gruppen. Die überwiegende Mehrzahl hebt vor dem Flug die Elytren hoch und schafft dadurch den Hinterflügeln genügend Bewegungsfreiheit. Im Tribus der Cetoniinen dagegen werden die Elytren nicht gehoben, vielmehr die Hinterflügel unter ihnen vorgezogen und trotzdem ungehindert bewegt, da der Seitenrand der Elytren einen ovalen Ausschnitt besitzt. Dieses Charakteristikum steht mit einer Reihe anderer Eigenschaften in Korrelation. Doch ergibt die anatomische Untersuchung von *Cetonia*, daß die Unterschiede in der Konstruktion des Flugapparates und im Bau der Brustmuskulatur gegenüber den andern Lamellicorniern nicht so bedeutend sind wie die zwischen Lamellicorniern einerseits und etwa den Aephagen und den Tenebrioniden andererseits, was eine eben in Angriff genommene Untersuchung zeigen wird.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zoologischer Anzeiger](#)

Jahr/Year: 1913/14

Band/Volume: [43](#)

Autor(en)/Author(s): Stellwaag F.

Artikel/Article: [Über den Flugapparat der Lamellicornier. 558-560](#)