13,84b

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Guben, den 30. November 1907. No. 36. 1. Jahrgang.

Internationale Entomologische Zeitschrift

Organ des Internationalen Entomologen-Bundes.

Herausgegeben unter Mitarbeit bedeutender Entomologen.

Die „Internationale Entomologische Zeitschrift" erscheint jeden Sonnabend.

Abonnements nehmen alle Postanstalten und Buchhandlungen zum Preise von *1,50 M.* vierteljährlich an, ebenso der Verlag in Guben bei direkter portofreier Kreuzband-Zusendung.
Insertionspreis für die 3gespaltene Petitzeile oder deren Raum 20 Pf. Abonnenten haben für ihre entomologischen Anzeigen vierteljährlich 25 Zeilen frei.

Schluss der Inseraten-Annahme jeden Mittwoch früh 7 Uhr.

Inhalt: Die Lautapparate der Insekten. (Fortsetzung). — Neue südamerikanische Pieriden. — Das Sammeln im Winter.

Die Lautapparate der Insekten.

Ein Beitrag zur
Zoophysik und Deszendenz-Theorie.

Von *Oskar Prochnow*, Wendisch-Buchholz.

(Fortsetzung.)

B. Allgemeiner Teil.

§ 15. Der allgemeine Bau der Stridulationsapparate.

An so verschiedenen Stellen des Körpers auch die Lautapparate der Insekten gelegen sind, so haben sie doch immer folgendes gemeinsam: Stets ist eine Schrillader oder Schrillplatte vorhanden, d. h. eine mehr oder minder breite Stelle der Cuticula zeigt regelmäßig verlaufende, als Spitzen, Stege oder Leistchen ausgebildete Erhöhungen. Es ist kein Zufall, daß die Ausbildung der Leisten häufiger bei den Käfern zu finden ist, die der Stege häufiger bei den Orthopteren: den Grund dafür sehe ich darin, daß die Käfer die am stärksten gepanzerten Insekten sind, und daß sich bei ihnen allenthalben breite Chitinplatten vorfinden. Bei den Orthopteren dagegen ist die Körperhaut im allgemeinen nicht so stark chitinisiert, doch finden sich meist wohl entwickelte Flügeldecken, deren Elastizität und Konsistenz sie zur Anlage von Stridulationsapparaten geeignet machten. Sind die Stridulationsapparate der Käfer an den Flügeln gelegen, so ist auch hier anstatt einer Platte eine Ader mit Erhöhungen versehen und zwar mit Stegen *(Polyphylla, Elaphrus)*. Je nachdem die Schrillader oder Schrillplatte an dem Körperteile angebracht ist, der in der in Frage kommenden Richtung schlechter oder besser beweglich ist, ist sie als passives oder tangiertes oder als aktives oder tangierendes Stridulationsorgan zu bezeichnen.

Außer dieser Schrillader oder Schrillplatte findet sich bei jedem Insekt, das einen Ton durch Reibung hervorbringt, eine tangierende oder tangierte Schneide, d. h. eine je nach der Länge der Ader oder der Breite der Platte und je nach dem Winkel, unter dem die Schneide die Ader trifft, in der Länge variierende, oben meist messerscharfe und gerade Chitinleiste, die genau an der Stelle liegt, die bei der Reibung über die Ader oder Platte hinweggleitet. Die Schneide ist oft so gestellt, daß sie beim Reiben gegen die steile Seite der Schrillstege drückt, wodurch der Widerstand und folglich auch der Ton verstärkt wird. Oft findet sich jedoch eine nahezu gleiche Ausbildung, namentlich bei den Leisten der Schrillplatten, und die dann sehr niedrige Schneide erzeugt beim Hinübergleiten über die Ader oder Platte in verschiedener Richtung fast gleich laute Töne.

Beide Teile der Stridulationsapparate, die gerillten Stellen wie die Schneide, sind in den meisten Fällen über das Niveau der Umgebung erhoben, damit die Schneide bei der Reibung ganz in die Vertiefungen eindringen kann, die Vibration der Schneide und somit auch der benachbarten Teile eine möglichst starke wird und der Ton laut erscheint.

§ 16. Besonderheiten im Körperbau der lauterzeugenden Insekten, die durch die Stridulation hervorgerufen werden.

Außer den im vorhergehenden genannten Eigentümlichkeiten der Insekten, die Stridulationstöne erzeugen, kommen noch eine Reihe anderer vor, die mehr indirekt mit dem Produzieren von Tönen zusammenhängen.

Besonders deutlich treten diese Eigentümlichkeiten dann zutage, wenn es sich um das Hervorbringen von Locktönen handelt, wenn also das Vermögen zu stridulieren ausschließlich den Individuen männlichen Geschlechts zukommt, z. B. bei den Achetiden und Locustiden, deren Stridulationsapparate an den Flügeldecken liegen. Die Beschränkung der Lautapparate auf die Männer gibt den Flügeln der Vertreter dieser Familien ein ganz besonderes Gepräge, woran man am leichtesten die ♂♂ von den ♀♀ unterscheidet. Die Queradern, die, wie ich bei der Besprechung des

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Flugtons bereits ausgeführt habe, in der Regel nur zu verhindern haben, daß sich der Flügel nicht in sich selbst zusammenschiebt, die also allgemein gemäß der geringen Beanspruchung viel weniger ausgebildet sind, als die Längsadern, sind hier beträchtlich dicker, ja sogar stärker als einige Längsadern. Dies gilt nicht nur von den Adern, die die Schrillstege tragen, sondern auch von solchen, die selbst um Strecken von der Länge des halben Flügels davon entfernt sind. Solcher Adern, die zum Teil stärker, zum Teil schwächer sind, finden sich z. B. bei den Grillen eine große Anzahl. In ihrer Verteilung zeigt sich eine höchst interessante Eigentümlichkeit, die bisher unbeachtet geblieben ist, die jedoch in akustischer Beziehung von großem Interesse sein dürfte. Ich gehe daher auf die Verteilung der Adern bei den Grillen näher ein und erinnere zunächst an die Cladnischen Klangfiguren (1787). Es ist bekannt, daß elastische Platten, z. B. solche von Glas, die auf irgend eine Weise in Schwingungen versetzt werden, sich in einzelne Felder zerlegen, die stärker schwingen, als die sie trennenden Regionen. Streut man nämlich Korkstaub oder Sandkörnchen gleichmäßig auf die ganze Platte und bringt sie zum Tönen, so bemerkt man, daß der Staub an gewissen Stellen aufwirbelt und sich an anderen ansammelt, die man Knotenlinien nennt, und an denen keine oder nur schwache Schwingungen erfolgen. Die Richtung der Knotenlinien wird durch die Form der Platte und die Art der Befestigung bestimmt. Sie gehen durch jene Stellen hindurch, an denen die Platte am Schwingen gehindert wird. Hier sammelt sich infolgedessen der Staub beim Schwingen an.

Der Grillenflügel ist nun eine solche in Schwingung versetzte Platte, allerdings eine unregelmäßige. Darum sind auch die Adern, die hier die Knotenlinien repräsentieren, unregelmäßig verteilt, doch durchaus nicht regellos. Aus den gitterartig verteilten Adern der ♀♀ sind gewisse Gruppen ausgewählt und besonders zur Ausbildung gelangt, andere, deren Vorhandensein nur störend wäre, sind unterdrückt worden. Besonders treten zwei tamburinähnliche Gebilde hervor, das eine ganz dicht an der Flügelwurzel oberhalb der Schrillader, das andere im dritten Viertel des Flügels. Von dem medianen Ende der Schrillader zieht eine starke Ader schräg nach hinten und teilt dadurch das zweite und dritte Viertel des Flügels in zwei große Dreiecke, in denen zwei Gruppen von Adern zur Ausbildung gekommen sind, die mich namentlich veranlaßten, sie in Parallele zu den Cladnischen Klangfiguren zu stellen. Die Adern jeder dieser Gruppen ziehen nämlich einander parallel, zudem in so eigentümlicher Richtung, daß der Vergleich wohl auf der Hand liegt. Wenn nämlich der Grillenflügel schwingt, so werden gewisse Partien, die nicht mit starken Adern versehen sind, besonders heftig schwingen und dadurch den Ton verstärken können. Offenbar ist also, wenn der Ton überhaupt für das Tier von Vorteil ist, auch eine solche Ausbildung der Adern von Vorteil, die es ermöglicht, daß der Flügel oder seine einzelnen Partien besonders stark schwingen und also der Ton an Intensität gewinnt.

Dieser Faktor ist es jedoch nicht allein, der die Ausbildung der Adern bei der männlichen Grille bedingt, sondern, worauf schon oben hingewiesen wurde, die Beanspruchung bei der Reibung. Die Entwicklung der Deckflügeladern dürfte hier also als die Resultante zweier Faktoren anzusehen sein, der Druckfestigkeit und Schwingungsfähigkeit. Und zwar scheint mir den Haupteinfluß die Druckverteilung im Flügel zu haben, während offenbar erst in zweiter Linie, nämlich wenn der Flügel bereits genügend gekräftigt ist, um einen Stridulationston zu erzeugen, die Ausbildung von Adern in Frage kommt, die, wenn wir von dem Widerstand, den sie dem Flügel gegen das Zusammengeschobenwerden geben müssen, absehen, an solchen Stellen liegen, die ein möglichst intensives Resonieren der Flügelpartien gestatten. Z. B. scheint mir die den Flügel halbierende Querader, sowie die starke, zu der genannten Ader senkrecht stehende Ader im Wurzelfeld gegen den Druck gerichtet zu sein; dagegen sehe ich die geschwungenen, einander parallel laufenden Adern, die zu jeder Seite der mittleren Querader eine Gruppe bilden, mehr als „Knotenadern" an — wenn ich das Wort in Anlehnung an Knotenlinien bilden darf.

In Fig. 33 habe ich diese interessanten Verhältnisse an dem Heimchen, *Gryllus domesticus* L., dargestellt.

Bei den Locustiden ist eine so starke Ausbildung der Queradern außer der Stridulationsader und den Adern des Tamburins nicht zu konstatieren, auch weist der Flügelbau bei ♂ und ♀ keine so erheblichen Verschiedenheiten auf wie bei den Grillen. Dennoch ist der Ton der Locusten sehr laut und stärker als der der Grille. Der Grund dafür mag einmal darin liegen, daß die Laubheuschrecken bedeutend größer sind, als diese Grabheuschrecken und dementsprechend auch die über noch einmal so großen Flügel viel kräftiger mittönen, auch ohne die Eigentümlichkeiten, die der Flügel der Grillen zugunsten des Resonierens erhalten hat. Namentlich wird der Ton der Locustiden durch das sehr dünne und daher sehr gut resonierende Tamburin verstärkt. Daß sich die Queradern nicht so stark ausgebildet haben, wie bei den Grabheuschrecken, dürfte seinen Grund darin haben, daß sich die Schrillader hier viel näher der Flügelwurzel ausgebildet hat und dort leichter gefestigt ist, als mitten in dem häutigen Flügel.

Von anderen, vom normalen Körperbau abweichenden Verhältnissen ist hier noch besonders die Ausbildung der Elytren bei *Cychrus rostratus* erwähnenswert, die zum guten Teil auch zur Verbesserung des Stridulationsapparates dienen mag. Die Flügeldecken sind an der Naht verwachsen und senken sich namentlich am vorderen Teile des Abdomens um etwa 3 mm nach unten, so daß sie den Körper dort hoch überwölben. Auf dem Außenrande der Elytren befindet sich, wie oben beschrieben, der Lautapparat, dessen Funktion sich zweifellos besser vollzieht, als wenn jene Modifikation der Flügeldecken nicht stattgefunden hätte.

17. Ueber die Natur der Stridulationsapparate in akustischer Beziehung. Nicht Geige, sondern Sirene!

Seit den Tagen Rösels hat man sich daran gewöhnt, die Grillen, die Locustiden und die Acridida mit Geigenspielern zu vergleichen. Bei Grillen und Laubheuschrecken ist der eine Flügel das Instrument, der andere der Bogen, welcher den Flügel angeigt. Von den Grillen sagt Landois: „Der Vergleich des Tönens der Grille mit dem Geigenspiel wird noch treffender, wenn wir den miskroskopischen Bau des Tonapparates berücksichtigen. Es ist nur eine einzige Ader an jeder Flügeldecke, welche die Stelle des Fiedelbogens vertritt. — Auf der Unterseite der Flügeldecke ist diese Schrillader

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

mit vielen kleinen Stegen querüber besetzt, — seitwärts sind sie einzeln durch kleine Streben unterstützt, um ihr Umbiegen zu verhindern, wenn die Schrillader zum Fiedeln benutzt wird.“ Derartige Vergleiche sind seitdem in vielen Landschaftsschilderungen wiederzufinden.

Ein gewisses Recht zu dem Vergleiche besteht in der Tat: Beide, der Geigenspieler und die Orthopteren bringen durch Streichen eines Gegenstandes an einem anderen einen Ton hervor. Dies ist das tertium comparationis, aber nichts weiter! Vollends will es mir nicht in den Sinn, mit welchem Rechte man eine Schrillader wegen ihres mikroskopischen Baues mit einem „Fiedelbogen“ vergleichen darf. An den morphologischen Befunden Landois' ist zwar in dieser Hinsicht nichts auszusetzen, doch ist, sollte ich meinen, ein großer Unterschied zwischen einer mit Zähnen oder Stegen versehenen Ader und einem durch Geigenharz rauh gemachten Violinbogen, auch ist eine schwingende Saite kaum mit einer schwingenden Platte — denn eine solche ist doch der Flügel — zu vergleichen. Das einzige Instrument*), mit dem der Stridulationsapparat der Grille wie überhaupt jedes anderen Insekts in akustischer Beziehung verglichen werden kann, ist die Sirene von Savart, von der Fig. 38 eine Skizze gibt, und deren Wesen darin besteht, das ein vibrierender Sperrhaken zwischen die an der Peripherie des Rades

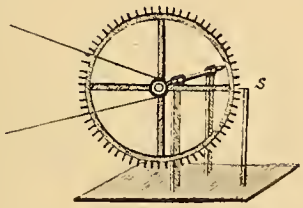

Fig 38.
Sirene nach Savart.
s die zwischen die Zähne des Rades greifende und bei der Rotation des Rades vibrierende dünne Platte.

angebrachten Zähne greift und bei der Rotation des Rades soviel Schwingungen ausführt, wie Zähne des Rades an ihm vorbeigeglitten sind.

(Fortsetzung folgt).

Neue südamerikanische Pieriden

von *H. Fruhstorfer.*

Artengruppe *Leptophobia.*

a) **Leptophobia caesia** Lucas 1852 (♀), von der Hewitson den ♂ 1861 beschrieb und abbildete.

Vom ♀ existieren 2 Formen.

1. eine mit weißlichem
2. eine mit gelblichgrünem Basalteil der Hinterflügel.

Die nicht von Lucas benannte Form kann *pasarga* genannt werden.

Patria: Ecuador, Balzapamba 4 ♂♂, Richard Haensch leg., Coll. Fruhst.; 1 ♂, 2 ♀♀ Coll. Paravicini aus derselben Lokalität.

b. *caesia phanokia* nov. subspec.

♀ mit 35 mm Vorderflügellänge wesentlich größer als caesia ♀♀, die nur 29—31 mm aufweisen.

Alle Flügel viel ausgedehnter schwarz umrandet, so daß der weiße Discalfleck der Vorderflügel stark reduziert und der intensiver blaugrau überstäubte Basalteil der Hinterflügel gleichfalls zurückgedrängt wird.

*) Vergleiche § 18.

Unterseite der Hinterflügel mit ausgedehnterem und dunklerem schwarzbraunem Distalsaum.

Patria: Columbien, 1 ♀ Type in Coll. Paravicini.

Leptophobia cinerea Hew.

Von dieser Species lassen sich 3 Rassen aufzählen:

a. *cinerea cinerea* Hew. 1867.

♀ der ähnlich *caesia* ♀, mit gelblichem Basalteil der Vorderflügel und fast ganz schwarzen, nur an der Basis graugrün bestäubten Hinterflügeln.

Unterseite wie beim ♂.

Patria: Ecuador, Sta. Inez Rosario 4 ♀♀, Rich. Haensch leg., Coll. Fruhst.; 1♂♀ aus derselben Gegend Coll. Paravicini und 1 ♂ einer kleineren (Trokkenzeitform?), Rasse von Sta. Inez Mirador.

b. *cinerea meuthe* Hopffer 1874.

Patria: Pozuzo, 1 ♂ Coll. Fruhst.; Cuzco 2 ♂♂ Coll. Paravicini.

c. *cinerea litana* nov. subspec.

Habituell kleiner als b., der schwarze Außensaum namentlich am Costalrand der Vorderflügel reduzierter, so daß die Zelle ausgedehnter weiß erscheint als bei a. und b.

♀ Basalteil der Vorderflügel weiß, jener der Hinterflügel weißlich hell-blaugrau bestäubt.

Unterseite der Vorderflügel reiner weiß, jene der Hinterflügel bleicher gelb gezeichnet als bei a. (Trockenzeitform?).

Patria: Bolivien, ♂♀ Coll. Paravicini.

Leptophobia olympia Feld.

Aus Venezuela beschrieben, von Grose Smith aus Ecuador abgebildet, von Butler aus Peru und Bolivien erwähnt, 1 ♂ Coll. Paravicini aus Bolivien.

Leptophobia tovaria Feld.

Tovaria aus Venezuela und Columbien beschrieben besitzt in Ecuador eine Zweigrasse, so daß wir haben:

a' *tovaria tovaria* Feld. 1861.

Patria: Venezuela, Columbien (Coll. Fruhst.)

b. *tovaria maruga* nov. subspec.

Größer als a., viel breiter schwarz umrandet.

Unterseite: Zelle der Vorderflügel dunkler, Internervalstrigae der Hinterflügel prägnanter.

Patria: Ecuador. 4 ♂♂ Coll. Fruhstorfer.

Leptophobia eleone Doubl. Hew.

Eine variable Art, die zu lokalen und horodimorphen Abänderungen neigt.

Nach dem mir vorliegenden Material glaube ich *eleone* wie folgt aufteilen zu dürfen:

a. *eleonore eleonore* Doubl. Hew. 1847.

♀ mit weißlichem Discus der Vorderflügel.

Patria: Venezuela.

b. *eleonore eleonore* forma *conica* oder nov. subspec. Grösser als a, Vorderflügel spitzer, Acipalpartie der Hinterflügel weit vorspringend.

Patria: Columbien, 2 ♂♂ Coll Fruhst.

c. *eleone smithi* Kirby.

Kleiner als b. Flügel rundlicher, Vorderflügel schmäler schwarz umsäumt.

Patria: Ecuador, 2 ♂♂ Coll. Fruhst.; ♂♀ Santa Inez Mirador Coll. Paravicini.

d.) *eleone luca* nov. subspec.

Distalsaum der Vorderflügel noch mehr reduziert als bei c., auch der schwarze Anflug in der Zelle zurückweichend, so daß eine wesentlich breitere gelbe Subapicalregion der Vorderflügel entsteht.

Daneben existieren Exemplare, die nur apicalwärts schwarz gesäumt sind und bei denen die Zelle

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Internationale Entomologische Zeitschrift

Jahr/Year: 1907

Band/Volume: 1

Autor(en)/Author(s): Prochnow Oskar

Artikel/Article: Die Lautapparate der Insekten. 269-271