13846

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

Guben, den 4. Januar 1908. No. 40. 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 3 gespaltene 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 Verzeichnis der von C. H. Beske in den Jahren 1826 bis 1829 bei Hamburg gefundenen Lepidopteren. — Kleine Mitteilungen, betreffend die Flugzeit einiger Schmetterlinge. — Eingegangene Preislisten.

## Die Lautapparate der Insekten.

Ein Beitrag zur
Zoophysik und Deszendenz-Theorie.

Von *Oskar Prochnow*, Wendisch-Buchholz.

(Fortsetzung.)

Zieht sich nun der Muskel zusammen, so zerrt das Stäbchen st an der Membran und bringt eine Verbiegung zustande, die in einer Einknickung der Membran in der Mitte besteht, dort wo die Nebenleisten neben den Verdickungsleisten einherlaufen. Diese Einknickung ist offenbar ähnlich wie die bisweilen an getrockneten Exemplaren durch Schrumpfung des Muskels hervorgerufene.

Den Vorgang der Tonerzeugung denke ich mir folgendermaßen:*)

Wenn die Verbiegung der Membran nach Kontraktion des Muskels eingetreten ist, so bewirkt die Elastizität der Membran, die durch die Verdickungsleisten wie durch die Krümmung vergrößert wird, einen schnellen Ausgleich der Verbiegung, wahrscheinlich mit folgender geringer Verbiegung in entgegengesetzter Richtung und ein Pendeln um die Gleichgewichtslage der Membran, solange, bis die ursprüngliche Stellung wieder eingetreten ist oder von neuem eine Verbiegung einsetzt. Jeder stärkeren Verbiegung der Membran entspricht offenbar ein Anschwellen des Tones, dem allmählichen Nachlassen der Verbiegung ein Abflauen des Tones.

Da sich die physikalischen Eigenschaften der Membran nach dem Tode des Tieres verändern, so konnte ich diese Verhältnisse nicht genauer untersuchen, sondern muß die Erörterung der letzten Einzelheiten bis auf eine Zeit verschieben, in der es mir möglich sein wird, an Ort und Stelle ihres Vorkommens die Lautapparate der Cicaden noch einmal zu studieren.

*) Ich habe selbst lebende Cicaden nie beobachten können, da die Tierchen den Transport nicht überlebten, sondern z. T. schon im Zustande beginnender Verwesung bei mir eintrafen.

### § 22. Landois' Theorie des Respirations-Tones der Insekten.

Uebersicht über die Arten der Brummapparate.

Landois' Theorie des Respirationstones ist im wesentlichen eine Erweiterung der Auffassung Hermann Burmeisters, die dieser in seiner „Entomologie" (Bd. I p. 508) darstellt, und die in kurzen Worten lautet: Außer dem durch die Flügelschwingungen erzeugten Ton kommt bei vielen Dipteren und Hymenopteren ein Ton dadurch zustande, daß leichtbewegliche Blättchen oder Bänder in oder hinter der Stigmenöffnung durch den austretenden Luftstrom in Vibration versetzt werden.

Burmeister berichtet, wie er zu einer solchen Auffassung gekommen ist: „Hält man irgend eine Fliege, z. B. die so gemeine *Eristalis tenax* Meig., an den Beinen fest, während die Flügel frei bleiben, so versucht sie vermittels heftiger Flügelbewegungen sich zu befreien und läßt dabei einen lauten, hellen, summenden Ton hören. Schneidet man die Hälfte der Flügel ab, so dauern die Schwingungen fort, und der Ton wird etwas höher(!)*), schneidet man die Flügel ganz ab, so sieht man die Wurzelreste ebenfalls fortschwingen und hört den Ton noch um ein geringes höher, aber zugleich auch schwächer als vorher. Hiernach hat also die Anwesenheit des Flügels keinen Einfluß auf die Hervorbringung des Tones, sondern sie kann höchstens eine geringe Veränderung im Tone hervorbringen. Es sind aber außer den Flügeln noch andere Organe am Brustkasten, die Ursachen des Tones sein könnten, nämlich die Schüppchen hinter den Flügeln, die Schwingkölbchen und das Luftloch, welches zwischen Meso- und Metathorax liegt. Schneidet man die Schüppchen ab,

*) Die Ausrufungszeichen finden sich nicht im Original.

Sm

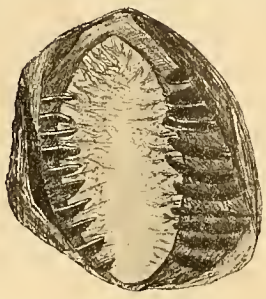
© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



so hat dies gar keinen Einfluß auf den Ton, er bleibt, so lange die Flügel schwingen, unverändert. Schneidet man endlich die Schwingkölbchen ab, so wird auch dadurch keine Veränderung im Ton hervorgebracht und eine aller äußeren, auf den Flug sich beziehenden Organe beraubte Fliege kann, während sie mit den kurzen Flügelresten die Flugbewegungen macht (!), noch einen deutlichen, nur etwas schwächeren und zugleich höheren(!) Ton hören lassen. Es bleibt also nichts anderes übrig, als das Stigma für die Ursache und das Instrument des Tones zu halten. Um mich hiervon zu überzeugen, verklebte ich beide Stigmen mit Gummi und reizte nun die Fliege, Schwingungen zu machen; allein sie war kaum dazu zu bringen, jedoch, wenn sie es bisweilen versuchte, so ließ sich kein Ton hören; erst nach einiger Zeit, wo das Stigma wieder frei geworden war vermittels heftiger Flugbewegungen, erscholl der Ton von neuem. So unterlag es keinem Zweifel mehr, daß die aus dem Stigma strömende Luft die Ursache des Tones sei, und daß mit dem Stigma ein Körper, der durch diesen Luftzug in Schwingungen gesetzt werde, in Verbindung stehen müsse. Ich schnitt daher eins der Stigmen aus, öffnete es behutsam, indem ich die Winkel der Spalte trennte, und fand auch sehr bald, was ich gesucht hatte, den schwingenden Körper, und zwar nicht bloß einen einzigen, sondern sehr viele. Es ist nämlich diejenige Lippe des Stigmas, welche nach hinten und auch etwas mehr nach innen liegt, auf der inneren Seite, die gegen den Anfang des Trachee gekehrt ist, in eine kleine flache halbmondförmige Scheibe verlängert, auf welcher Scheibe sich neun parallele, sehr zarte Hornblättchen erheben, welche mit ihrer oberen, freien, scharfen Kante etwas nach unten herabgebogen sind, so daß die vordere etwas über die folgende sich hinüberbiegt. Zugleich sind alle gegen die Trachee hin höher, gegen den Rand des Stigmas niedriger, und die mittlere ist die größte, von welcher ab sie nach beiden Seiten hin kleiner und niedriger werden. Stößt nun die aus der Luftröhre mit Gewalt herausgetriebene Luft gegen diese Blättchen, so werden sie dadurch in Schwingungen gesetzt und tönen nun ganz auf dieselbe Weise, wie die schwingende Stimmritze des Kehlkopfes erschallt. Auf diese Weise findet sich also in den Stigmen eine nicht unbedeutende Analogie mit dem Kehkopf, namentlich dem der Vögel."

Zur Illustration sind die Figuren 46 und 47 beigegeben.

Unwesentlich ist hier, daß Landois auch im Stigma des Prothorax einen Brummapparat, bestehend aus allerdings nicht so breiten Blättchen, gefunden hat, der nach Burmeisters und meinen eigenen mikroskopischen Untersuchungen dort völlig fehlt; nebensächlich ist ferner, daß ich den „Brummring", der nach Landois' Abbildung auf den schwingenden Blättchen aufliegt, niemals dort gesehen habe



Figur 46.
Stigma von *Eristalis tenax* von innen gesehen. 50×linear.

und mir auch keine Vorstellung davon machen kann, was ein solches Gebilde dort für eine Funktion haben soll, das ja offenbar nur dazu dienen könnte, die Blätter, die nach Landois' Aussage an der Wand der Brummhöhle befestigt sind, zu zerreißen. Nebensächlich ist, daß also die Landois'schen Untersuchun-

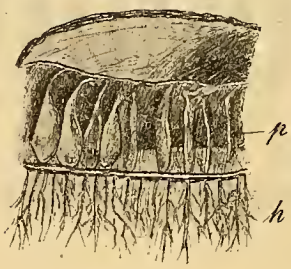



Fig. 47.
Ausschnitt einer seitlichen Stigmawand, vom Lumen des Stigmas aus gesehen.
h) Verschlußhaare des Stigmas, p) die Platten, durch deren Vibration der Ton entstehen soll. 50×linear.

gen auch in dieser Hinsicht nicht die Genauigkeit aufweisen, die man verlangen darf: es handelt sich vielmehr um die prinzipielle Frage: entsteht der brummende Ton wirklich auf die angegebene Weise?

Gehen wir indes vorher die anderen brummenden Dipteren-Gattungen durch! Bei der großen Schmeißfliege, *Musca vomitoria*, sind die Hinterstigmen durch zwei aus verzweigten Chitinhaaren gebildeten Klappen verdeckt, die die Brummhöhle nach außen abschließen. Unter diesen Klappen, so schreibt Landois, liegt der Brummring. Er ist von ovaler Form und liegt, da er etwas kleiner als die Brummhöhle ist, frei in derselben, nur an seinem oberen und unteren Pole festgewachsen. Auf den Bau dieses Brummringes haben wir vorzüglich unsere Aufmerksamkeit hinzulenken, um die Entstehung des Brummens erkennen zu können.

Wenn man von innen den Brummapparat betrachtet, so sieht man zunächst, daß sich die massenhaften Tracheen der Brust allmählich vereinigen, bis sie schließlich in ein Rohr sich sammeln, welches sich in einen einzigen Sack ausweitet, der mit seiner Mündung an der Basis der obengenannten fedrigen Klappe angeheftet ist.

Diesen Tracheensack, die innere Auskleidung der Brummhöhle, hält der Brummring auseinander. Präpariert man den Brummring heraus, so nimmt man zuerst seine elastische Spannung wahr; er klafft dann gleich auseinander. In der Mitte hat er ein federndes Bindeglied.

An dem Ringe sind zwei Stimmbänder befestigt, sie hängen gardinenartig in demseben. Ihre inneren Ränder bilden die Stimmritze.

Wird nun die Luft aus den Tracheen in die Brummhöhle gepreßt, so setzt sie die Stimmbänder in tönende Vibration.

In den Stigmen der Vorderbrust befinden sich nach Landois zwei wenn auch kleinere Brummringe mit ganz ähnlichen Stimmbändern.

Bei der Stubenfliege sind die Verhältnisse ganz ähnlich, desgleichen bei den Mücken.

Wesentlich anders sind die Brummapparate bei den Hymenopteren, von denen wir einen „Respirationston" vernehmen.

Bemerkenswert erscheint mir, daß wir von den Schlupfwespen weder einen lauten Flugton noch eine laute Stimme wahrnehmen, desgleichen von den Blattwespen. Bei allen diesen Arten entfällt ein geringeres Gewicht auf die

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



relativ großen Flügel, so daß die Flügel nicht in sehr schnelle Vibration versetzt zu werden brauchen.

Dagegen ist die „Stimme" der Bienen, Hummeln und Wespen sehr laut. Die Brummapparate befinden sich bei den Hummeln in den Stigmen des Hinterleibes.

In der Körperhaut liegt das von einem schmalen Ringwulste umgebene Stigma, das z. B. bei *Bombus terrestris* nur etwa 0,15 mm groß ist. „Ueber dem Stigma wölbt sich halbkuglig ein größeres Chitinnäpfchen empor, dessen Ränder mit der Körperhaut verwachsen sind. Sein Durchmesser beträgt 0,4 mm. Dieses Näpfchen ist durch einen medianen Spalt in zwei Hälften geteilt.

Die obere Hälfte des Näpfchens ist sehr zarthäutig und trägt den Verschlußapparat des Stigmas, bestehend aus zwei Kegelchen. Die Spitzen dieser Kegelchen sind durch Muskelfasern verbunden, durch deren Kontraktion und Relaxation der Rand des Näpfchens zusammengebogen oder auseinandergeweitet wird, so daß die Hummel willkürlich mehr oder weniger Luft in die Atmungsöffnung ein- oder austreten lassen kann.

Die untere Hälfte des gewölbten Näpfchens ist bedeutend dickwandiger und trägt auf ihrer Innenhöhlung, dem Stigma zugewandt, viele kleine Härchen. Das Stigma liegt unter dieser Hälfte.

Zwischen dem Stigma und dieser letzten starkwandigen Näpfchenhälfte liegen zwei Chitinhäutchen, die eigentlichen Brummbänder. Sie heften sich mit der einen Seite an den Stigmenrand und mit dem anderen Kantenende an die Wand des Näpfchens.

In dem Spalt des Chitinnäpfchens mündet der betreffende zugehörige Tracheenstamm.

Ganz in gleicher Weise sind alle Stigmen des Hinterleibes gebaut. Die Entstehung der Brummstimme kann nun nicht mehr zweifelhaft sein.

Wird die Luft stark ein- und ausgetrieben — welches der eigentümliche Verschlußapparat willkürlich reguliert — so streift sie die gardinenartig aufgehängten Stimmbänder und diese geraten dadurch in tönende „Vibration".

Bei der Biene sind die Stigmen des Hinterleibes und des Thorax zu Brummapparaten umgebildet. „Die Bruststigmen, vier an der Zahl, bilden längliche Spalten. Die Haut des Stigmenrandes setzt sich nach innen fort und schneidet sehr scharfrandig ab. Diese Ränder, etwa 0,55 mm lang und 0,067 mm breit, bilden die Stimmbänder. Dieselben sind von dem gemeinschaftlichen Tracheenrohr überwölbt, an dessen einer Seite der zweikegelige Tracheen-Verschlußapparat angebracht ist.

Die Stigmen des Hinterleibes zeigen denselben Bau, nur daß die Dimensionen der einzelnen Teile geringer sind."

Endlich sei noch des Schwirrapparates der Binsenjungfer, *Aeschna cyanea* Müll. = *juncea* Charp., gedacht, bei deren Beschreibung Landois wieder einmal einige erhebliche Irrtümer vorgekommen sind, auch ist seine Abbildung von diesem Apparate wenig instruktiv.

Obwohl ich den „Schwirrapparat" nicht für einen solchen halte, so halte ich daher doch die Wiedergabe einer Abbildung für ratsam.

Fig. 48 zeigt in a das Stigma des Mesothorax von außen gesehen, in b einen Teil desselben, mehr vom Lumen aus gesehen.

„Die Stimmapparate, so schreibt Landois, sind bei den Libellen in den Stigmen des Thorax angebracht. Die Stigmen des Hinterleibes sind sehr klein und liegen in den Hautfalten verborgen. Der Thorax besitzt zwei Stigmenpaare. Die beiden größten Atemöffnungen liegen in der Vorderbrust; sie werden von dem großen Kopfe des Tieres verdeckt. Schiebt man den Kopf seitwärts, so erkennt man sie leicht als längliche Spalten kurz hinter der Dorsalseite des Halses. In diesem ersten Stigmenpaare kommt eigentlich nur ein vollkommen entwickelter Stimmapparat vor."

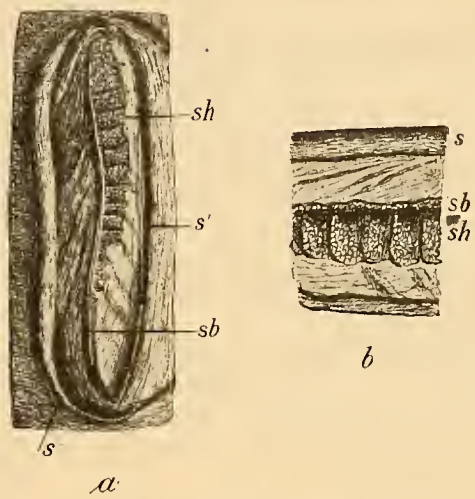



Fig. 48.
„Schwirrapparat" von *Aeschna cyanea*.
a) Stigma des Mesothorax von aussen; b) Teil des Schwirrapparates, mehr vom Stigmenlumen aus gesehen.
s) und s' Stigmenränder, sb Bügel im Stigma, sh „Schwirrhaut„

„Die beiden ersten Thoraxstigmen sind bei den Arten der Gattung *Aeschna* auffallend groß. So ist das Stigma unserer Binsenlibelle 1,6 mm lang und 0,15 mm breit. Es bildet mithin eine schmale Spalte. Die Ränder des Stigmas sind unbewehrt, da ja die Oeffnungen durch den vorliegenden Kopf gegen das Eindringen von Staubteilen gesichert sind. Diese erste Stigmen des Prothorax sind zu Stimmorganen eingerichtet."

„Die beiden Lippen des langen und schmalen Stigmas sind völlig verschieden gebaut. Die eine bildet einen sehr schmalen einfachen Rand. Die gegenüberliegende Lippe trägt den Schwirrapparat."

Ich untersuchte daraufhin eine *Aeschna cyanea* Müll., die wohl mit Landois' *juncea* (Autorenname fehlt!) identisch ist, und konnte an dem Prothorax keine Stigmen entdecken; dagegen liegt an jeder Seite ganz vorn am Mesothorax eine große Stigmenöffnung, 1,6 mm lang und 0,3 mm breit. Der Prothorax, der hier als ein sehr kleiner Ring erscheint, ist ganz in der von dem großen Kopfe gebildeten Höhlung verborgen und trägt wie immer bei den Insekten das erste Beinpaar. (Landois scheint den Prothorax für den „Hals" gehalten zu haben.) Bei auffallendem Lichte bemerkt man, bereits ohne einen Schnitt getan zu haben, daß zwischen den beiden Rändern des Stigmas, die nicht wesentlich verschieden sind, eine im Verhältnis zu den Stigmenrändern schwächere Chitinleiste, die wohl nicht die eine Lippe des Stigmas darstellt, so ausgespannt ist, daß sie das Stigma der Länge nach teilt. Von diesen beiden Hälften des Stigmas gewährt nur die dem Kopf zugewandte der Luft Eintritt, während die andere, die fast wie ein Teil der Körperhaut erscheint, durch eine mittelstarke, in einige Schrägfalten gelegte Haut verschlossen ist, die von der mittleren Chitinleiste aus in das Innere des Mesothorax zieht, also bereits dem Tracheensysteme angehört. Die mittlere Chitinleiste trägt an der dem Kopf und Stigmenlumen zugewandten Seite den „Schwirrapparat", der

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



zum Teil bereits von außen sichtbar ist, und an dem deutlich die an kleinen Chitinquerspangen gardinenartig ausgespannte fein zellig eingeteilte Haut zu erkennen ist.

Dies ist nach Landois der eigentliche „Schwirrapparat". Die Zahl der Chitinspangen und „Schwirrhäutchen" beläuft sich auf etwa 20. Die Stigmen des Metathorax zeigen diese Haut nicht.

## § 23. Entwertung der Landois'schen Hypothese des „Respirationstones".

Als ich die „Brummstigmen" einiger *Bombus*-Arten auf ihre Brummapparate hin untersuchte, fiel mir besonders ihre Kleinheit auf, zu der ja die Kleinheit der „Stimmbänder" naturgemäß in direktem Verhältnis steht, und es kam mir der Gedanke: ist es möglich, daß so winzige Gebilde den ganzen Körper der Hummel in so lebhafte Vibration versetzen, daß ein relativ lauter Ton entsteht? — Ich glaubte, die Frage verneinen zu müssen und wurde in dieser Auffassung noch mehr bestärkt, als ich bei Grützner (l. c. p. 152.) las: „Es ist absolut unmöglich, daß so kleine und zarte Gebilde die Töne durch eigene Schwingungen oder nach Art der Zungen erzeugen können."

Vor allem aber veranlaßte mich die Kenntnisnahme von dem Experiment Leporis mit einer Cicade dazu, die Landois'sche Hypothese aufzugeben und eine neue zu begründen, die sich der Grützner-schen Erklärung nähert. Lepori fand, daß eine Cicade, der man die „Schrillstigmen" verklebt hat, in der Produktion des Gesanges nicht behindert ist. Die „Stimmbänder" erfüllen also in diesem Falle nicht die Funktion eines Stimmorgans. Daher ist es möglich, daß es bei den Dipteren und Hymenopteren nicht anders ist, daß auch hier die „Brummapparate" nur dem Verschluß der Tracheen dienen und keinen Laut erzeugen.

Es wird nützlich sein, Grützners eigene Worte zur Einleitung der Entwertung der Landois'schen Hypothese mitzuteilen.

„Sicher ist nur, daß, während die Stimme des Insekts (der Fliege) tönt, mit großer Kraft Luft aus den Stigmen heraustritt, welche den isolierten Thorax des Tieres, dem außerdem Beine und Flügel abgeschnitten sind, in entgegengesetzter Richtung fortbewegt (?), und daß andererseits Verklebung der Stigmata mit Wachs oder Gummi arabicum die Stimme vernichtet."

„Die näheren Ursachen jedoch, welche die Stimme dieser Insekten bedingen, bin ich außerstande anzugeben, möchte jedoch die Muskeln des Thorax, deren rapide Zusammenziehungen den schnellen Schlag der Flügel erzeugen, wesentlich dafür verantwortlich machen, sei es nun, daß die Flügel wirklich bewegt werden, oder wie im vorgenannten Experimente abgeschnitten sind. Dann bleiben immer noch die Flügelmuskeln im Thorax zurück und können durch rasch aufeinander folgende Kontraktionen, die sonst die Flügel in Bewegung setzen (denn eine ruhende Biene erzeugt meines Wissens nie einen Ton), die Wände des Thorax erzittern lassen und die Luft aus den Stigmen heraustreiben. Daß deren Verschließung die Stimme vernichtet, beweist nichts für die Landois'sche Annahme, da hierdurch der Atmungsprozeß und die energische Muskeltätigkeit zu sehr gestört wird."

Nunmehr stelle ich eine Reihe von Argumenten gegen die Landois'sche Ansicht zusammen, die einem Beweise gleich kommt, daß die „Stimme" der Dipteren und Hymenopteren weiter nichts als ein modifizierter Flugton ist:

1) Der hohe Ton der Fliegen etc. erschallt nur im Fluge oder bei Kontraktion der Flügelmuskeln; stimmbegabte Tiere dagegen können ihre Stimme in jeder Lage erschallen lassen.

Es ist meines Wissens noch nicht beobachtet worden, daß eine ruhig sitzende Biene oder Fliege oder sonst ein nach Landois stimmbegabtes Insekt (außer der Cicade und dem Totenkopf) ihre „Stimme" erschallen ließ. Wenn eine Fliege, die man in der Hand hält, ihre „Stimme" ertönen läßt, so beobachtet man stets, daß gleichzeitig die Flügel, Halteren etc. in lebhafte Schwingungen geraten oder, falls diese entfernt sind, der Thorax heftig vibriert.

Tiere, denen unzweifelhaft eine Stimme zukommt, können diese sowohl im Fluge, wie beim Sitzen erschallen lassen. Ich verweise z. B. auf Kapitel 5 dieses Teiles, wo vom Totenkopfe berichtet wird, daß er beim Eindringen in Bienenstöcke flötet, wie auch, wenn er still sitzt und gereizt wird.

Würde daher den Fliegen eine Stimme zukommen, so müßte man sie jedenfalls schon von sitzenden Tieren vernommen haben, zumal die Fliegen, Bienen und Hummeln ungleich häufiger sind als der Totenkopf.

2. Der Trompeter der Hummelnester schwingt, wenn er seinen hohen Weckton erschallen läßt, lebhaft mit den Flügeln. Käme ihm eine Stimme zu, so wäre die anstrengende Flugbewegung überflüssig.

In diesem Argument, das eigentlich nur ein spezieller Fall des ersten ist, nehmen wir auf die Oekologie Bezug: Es ist wahrscheinlich, daß der Ton des „Trompeters" von Nutzen für den Hummelstaat ist. Besäßen die Hummeln eine Stimme, so wäre es nicht nötig, daß das Wecken des Hummelstaates einem seiner Insassen, also auch dem ganzen Staate, einen direkten Schaden bringt. Wie berichtet wird, ist nämlich das Weibchen, das den Weckruf erschallen läßt, später nicht fähig auszufliegen, sondern es kriecht, sichtlich erschöpft, in den Bau zurück.

3. Bei Tieren, denen eine Stimme zukommt, vibriert nicht der ganze Körper, wenn die Stimme ertönt; wenn dagegen der hohe Ton der Dipteren und Hymenopteren erschallt, so schwingt das ganze Tier, namentlich aber der Thorax.

4. Die Stärke des in Frage kommenden Tones steht im direkten Verhältnis zur Körpergröße, nicht zur Größe der schwingenden Platten.

Die „Stimme" der Schlammfliegen müßte, wenn der Ton den schwingenden Platten oder Bändern zugeschrieben werden soll, die lauteste von allen Insektenstimmen sein. Denn hier befinden sich nicht nur zwei schwingende Bänder im Stigma, sondern etwa 20 und zwar von erheblicher Größe. Dagegen müßte die „Stimme" der *Bombus*-Arten sehr leise sein, da hier beide „Stimmbänder" noch nicht halb so groß sind, wie ein schwingendes Blatt in den Hinterstigmen der *Eristalis tenax*. Im Gegenteil ist der Ton der Hummeln sehr laut, während der

Fortsetzung in der Beilage).

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



**Beilage zu No. 40. 1. Jahrgang.**

(Fortsetzung aus dem Hauptblatt).

der Schlammfliegen, der zwar auch laut ist, ihn an Stärke nicht erreicht. Gerade umgekehrt müßte das Verhältnis der Stärken des Tones sein, sollten wir ihn als eine Stimme, erzeugt durch die Vibration der Bänder, ansehen!

5. Die Höhe des zweiten Flugtones, wie ich den in Frage kommenden Ton der Kürze wegen in diesem Kapitel fortan nennen werde, steht im Verhältnis zur Höhe des Hauptflugtones, als dessen Modifikation ich ihn ansehe: Der zweite Flugton ist stets höher als der erste. Um einige Daten anzugeben, entnehme ich den „Tierstimmen" die Angaben:

| Species | Flugton | „Stimme" |
|---|---|---|
| *Musca domestica* | 352 | 495 |
| „ *vomitoria* | 352 | 528 |
| *Bombus terresris* ♂ | 440 | 800 |
| *Apis mellifica* | 440 | 1000 |
| *Syrphus ribesii* | 396 | 660 |
| *Anthidium manicatum* | 400 | 1400 |
| *Culex pipiens* | 640 | „höher" bis 792. |

6. Der zweite Flugton kommt, (mit Ausnahme des Maikäfers, dessen zweiter Flugton wohl sehr leise ist) nur bei den Insekten vor, bei denen der Chitinpanzer des Thorax nicht sehr dick ist und die außerdem gute Flieger sind, d. h. bei Dipteren und Hymenopteren.

Wie sich aus der untenstehenden Erklärung ergeben wird, ist ein solches Verhältnis durchaus verständlich. Hier sei nur noch darauf aufmerksam gemacht, daß der Ton um so höher klingt, je weiter man einer Fliege die Flügel abschneidet, eine Tatsache, die sich von meinem Standpunkte leicht erklären läßt, von dem Landois' jedoch nicht.

„Der Ton der summenden Käfer ist verhältnismäßig viel schwächer als der der viel kleineren Zweiflügler" — schreibt Burmeister (1. p. 510). Auch dieses Verhältnis wird unserer Erklärung kein Hindernis bieten, da ja das Ektoskelett der Insekten als Ansatzstelle der Muskeln dient und, wenn es stärker entwickelt ist wie bei den Käfern, viel weniger intensiv durch die Muskelkontraktionen in Vibration versetzt werden wird.

Bei den Lepidopteren ist der Thorax stärker gepanzert als bei den Dipteren und Hymenopteren; daher hören wir von ihnen keinen zweiten Flugton. Bei den summenden Käfern möchte ich als Erreger der Schwingungen lediglich die Flügel ansehen, die hier im allgemeinen ein relativ größeres Gewicht zu tragen haben als die der Lepidopteren und daher schneller schwingen müssen. Zudem sind die in Frage kommenden Arten ziemlich große Insekten, so daß der Flugton laut erscheinen muß.

(Fortsetzung folgt)

## Neue südamerikanische Pieriden.

Von *H. Fruhstorfer.*

Artengruppe *Leptophobia.*

**Leptophobia gonzaga** nov. spec.

♂ Vorderflügellänge 22, ♀ 25 mm.

Habituell etwas größer als *eleone* Doubl., kleiner als *pinara* Feld. Flügelform ähnlich *eleone;* Apex der Vorderflügel jedoch etwas gleichartiger, die Hinterflügel dagegen elliptischer, die Medianpartie weiter vorspringend.

Grundfarbe bei beiden Geschlechtern oberseits kreideweiß.

♂ Vorderflügel ähnlich jenen von *pinara*, die Costale jedoch ausgedehnter braungrün, der Analrand fast bis zur Flügelmitte schwärzlich überpudert.

Der schwarze Distalsaum der Vorderflügel am Hinterrand proximal gleichfalls fast bis zur Flügelmitte vordringend, sonst namentlich in der proximalen, medianen Ausbuchtung fast von ebensolchen Konturen wie bei *pinara.* Am Zellapex der Vorderflügel feht jedoch die schwarze Abschlußbinde.

Hinterflügel mit schwarz angelaufener Basalpartie; Distalsaum gelblich mit einigen schwarzen Punkten an der Ausmündung der Adern.

Unterseite: Vorderflügel weißlich; Distalsaum, soweit der schwarze Rand der Oberseite durchschimmert, matt gelblich bezogen.

Hinterflügel gelblich weiß, leichthin glänzend mit schwarzem kleinen Dreiecksfleck am Zellende und gelblich gefärbtem Basalteil.

♀ Oberseite: Vorderflügel ringsum breit braunschwarz umrandet, so daß die weiße Grundfarbe zu einem pilzartig geformten Discalfleck reduziert wird.

Hinterflügel gelblich, Costal- und Analregion von einer dünnen schwarzen Linie begrenzt, die Medianpartie mit je 2 schwarzen Punkten besetzt.

Unterseite wie beim ♂.

Cilia bei beiden Geschlechtern gelblich.

Patria: Ecuador, Papalacta, 14. Jan. 1900. R. Haensch leg. ♂♀ Coll. Paravicini.

**Leptophobia eleusis** Lucas.

Eine häufige Art, die in den Sammlungen stets mit *aripa elodia* Boisd. verwechselt wird, von der sie unterseits leicht durch die matt perlmutterglänzende Grundfärbung aller Flügel und den gelben Costalsaum der Vorderflügel zu unterscheiden ist.

Vier Lokalrassen lassen sich absondern:

a) *eleusis eleusis* Lucas 1852. Columbien.
b) *eleusis suadella* Feld. 1861. Venezuela.
c) *eleusis helena* Lucas. 1852. Ecuador.
d) **eleusis mollitica** nov. sub. spec.

Vorderflügel spitzer, Hinterflügel rundlicher als bei *helena.* Oberseite reiner weiß, bei der Regenform wesentlich breiter schwarz umrandet als bei *helena.*

Costalpartie der Vorderflügel dunkler, mehr gelb statt weiß. Die Trockenform erscheint schmäler jedoch tiefer schwarz besäumt als die dry-season-form von *helena.*

Patria: Peru, Huancabamba 2 ♂♂ Coll. Paravicini.

**Leptophobia aripa** Boisd.

Neben *monuste* L. unstreitig die gemeinste Pieride Südamerikas, aber dennoch in allen Sammlun-

# 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. 300-305