

# 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 Petitzelle 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). — Hymenopterologische Notizen. — Zum Fang am Köder. — Kleine Mitteilung.

## Die Lautapparate der Insekten.

Ein Beitrag zur

Zoophysik und Deszendenz-Theorie.

Von Oskar Prochnow, Wendisch-Buchholz.

(Fortsetzung.)

### 2. *Notonectidae*.

#### a) *Corixa striata* L.

Ueber die nur etwa 6 mm lange Wasserwanze schreibt Bach<sup>(1. p. 126)</sup>: „Ein Engländer, Ball, berichtet im Jahre 1845, daß *Corixa striata*, eine Wasserwanze, laute und starke Töne hören lasse, einigermaßen dem Zirpen der Heuschrecken vergleichbar. Das Tier war dabei zwei und einen halben Zoll unter Wasser, der Ton gleichwohl so laut, daß er durch die geschlossene Tür in einem anstoßenden Zimmer vernommen wurde. Fräulein Ball hatte den Laut zwei Jahre vorher zuerst und seitdem häufig gehört und Herr Ball sich von der Richtigkeit der Beobachtung überzeugt“.

Landois fand den Tonapparat auf und beschrieb ihn<sup>(20. p. 38)</sup> folgendermaßen: Das Männchen, dem allein ein Stridulationsorgan zukommt, „reibt eine Zahnleiste auf der Innenseite der Tarsen der Vorderbeine über die querverriefte Oberfläche des vorletzten Saugschnabelgliedes, wodurch der laut zirpende Ton hervorgebracht wird.“

Das geriefte vorletzte Glied des Saugschnabels ist an der Basis 1,8 mm breit und 0,6 mm lang. In der Querrichtung liegen auf demselben sechs kräftig entwickelte Rillen, jede etwa 0,1 mm dick.

Die Tarsen der Vorderbeine haben eine solche Stellung, daß sie mit ihrer inneren Fläche dem platten Saugschnabels flach angedrückt werden können. Die Tarsen haben eine länglich viereckige Gestalt (1,8 mm lang, 0,6 mm breit), tragen am Rande eine Reihe langer und in der Mitte etwa eine Reihe kürzerer Borsten. In einem Abstände von 0,12 mm parallel vom Vorderrande der Tarsen liegt eine Reihe kleiner

Chitinzähnen. Ich zählte 22 Zähnen, die in einem Abstände von 0,082 mm von einander belegen sind.

Wird nun diese Zähnenreihe über die geriefte Oberfläche des Saugschnabels gerieben, so entsteht der laut zirpende Ton dieser Wanze. Der Ton wird noch dadurch nicht unbedeutend verstärkt, daß der obere Teil des Prothorax weit frei sich über den Hals erhebt und als Resonanz-Apparat mittönt.“

Ich finde diese Angaben zutreffend, mit Ausnahme der Dimensionen. Meine Untersuchungen ergaben als gegenseitigen Abstand der Rillen auf dem Schnabel 0,03 mm; auf einer Strecke von 0,3 mm am Innenrand der 0,6 mm langen Tarsen zählte ich 29 Zähnen vom gegenseitigen Abstände von 17  $\mu$ .

Die ♀♀ besitzen nach Landois zwar die Rillen auf dem Schnabel, nicht jedoch die Zähnen auf der Innenseite der Tarsen.

Bei *Corixa geoffroyi* Leach finde ich den ganzen Apparat in ähnlicher Ausbildung wieder.

#### b) Der Schwirraparat von *Corixa geoffroyi* Leach.

Außer dem bei *Corixa striata* vorkommenden Tonapparat besitzt *Corixa geoffroyi* Leach einen zweiten, der wohl noch nicht beschrieben sein dürfte.

Herr C. Schirmer teilt mir mit, daß Dr. Kolenati von dieser *Corixa* ein schwirrendes Geräusch vernommen habe. Er beobachtete sie im Petersburger botanischen Garten, wie sie an einem Sommertage bei heiterem Himmel in einem Wasserbassin sitzend ihre Flügeldecken schnell bewegt habe, wobei man ein schwirrendes Geräusch vernahm.

Ich untersuchte daraufhin die Flügeldecken und fand auch bald, was ich gesucht hatte: Die Deckflügel der *Corixa geoffroyi* legen sich wie bei den anderen *Corixa*-Arten in ihrem unteren Drittel übereinander. Von der Flügelwurzel jedes Deckflügels geht eine ziemlich starke Ader nach der Mitte des Innenrandes und begrenzt dadurch ein Dreieck. An dem ganzen 4 mm langen Innenrande dieses Dreiecks stehen auf einer etwas erhabenen, 0,05 mm vom

Rande abstehenden Leiste an einigen Stellen dichter, als an anderen etwa 170 unregelmäßige, meist zapfenförmige Erhöhungen, die etwa einen Abstand von 0,02 bis 0,03 mm haben. Der Innenrand dieses Flügels selbst ist glatt und dient wahrscheinlich zum Tangieren des Innenrandes des anderen Flügels. Hier ist der Innenrand mit einer weit geringeren Zahl von ähnlichen Erhöhungen versehen, die mehr auf dem proximalen Teil der Deckflügelader stehen.

Werden nun die Flügeldecken gegeneinander gerieben, so entsteht ein Geräusch, indem der reibende Flügel in unregelmäßige Vibrationen versetzt wird.

Ich untersuchte daraufhin auch die gestreifte *Corixa*, fand jedoch von diesen zapfenartigen Erhöhungen keine Spur.

#### § 14. Die Töne und Tonapparate der Orthoptera (Saltatoria).

##### 1. Die Töne und Tonapparate der *Acridida*.

###### a) *Stenobothrus* Fisch.

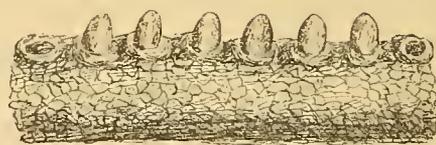
Das vielstimmige Konzert der *Acridida* ist jedem bekannt. Wenn man in den Mittagsstunden warmer sonniger Spätsommertage am Wiesenrande entlang oder über Felder hinweggeht, so hört man das Zirpen der Acrididen, die hier auf einem Grashalme sitzend, dort zwischen den Blättern und Stengeln der Wiesenpflanzen verstreut den Sonnenschein genießen. Versuchen wir, sie beim Konzerte zu belauschen, so wird zunächst das Geräusch unserer Tritte und das Rascheln des Grases die Sänger stören, wir sehen vielleicht einige lautlos wie lauschend sitzen. Legen wir uns nieder und warten wir ruhig einige Minuten, so erscheinen die verschuchten Sänger bald wieder zahlreich um uns herum, und siehe: dort zieht einer flugs die Tibien gegen die Oberschenkel, bewegt dann die Beine auf und ab, sie an den Flügeln streichend, wobei wir den bekannten Ton vernehmen. Bald sind die Tierchen dreister geworden, und eine ganze Schar zirpender Grashüpfer umgibt uns. Um die Acrididen besser beobachten zu können, fing ich wiederholt eine größere Anzahl ein, setzte sie in einen Kasten oder ins Terrarium und hatte oft Gelegenheit, den Ton zu hören und die Insekten dabei zu belauschen, doch nur dann, wenn der Kasten dem Sonnenlichte ausgesetzt war, niemals wenn er im Schatten stand. Nimmer hörte ich einen Ton, wenn ich eine Feldheuschrecke in der Hand hielt, sah sie dann auch niemals die Stridulationsbewegung ausführen.

Ueber den Tonapparat der Acrididen ist lange Streit gewesen, obschon Aristoteles seine Lage richtig angegeben hat. Noch bei Burmeister lesen wir: (2. I, p. 512) „Die Organe, welche sie — die Töne — hervorbringen, liegen an der Basis des Hinterleibes, am ersten Segment desselben, eins an jeder Seite, gleich hinter dem ersten Stigma des Hinterleibes. Jedes erscheint als eine halbmondförmige, im Grunde von einer sehr zarten Haut geschlossene Grube, welche bald ganz frei ist (*Gryllus stridulus*), bald auch durch eine vom vorderen Rande ausgehende, dreieckige Platte zur Hälfte verdeckt wird. In der feinen Haut liegt nahe am Vorderrande ein kleines braunes Hornstückchen, an welches sich inwendig ein feiner Muskel setzt, der zu einem Vorsprunge der äußeren Hornschiene, welcher oberhalb vor den Rändern des Stigmas liegt, hinüberläuft. Durch diesen kleinen Muskel wird die Haut, während der den ganzen Körper mit samt den Hinterbeinen erschütternden Flugbewegungen, in Schwingungen ver-

setzt und dadurch tönend.“ Indes ist dieses Organ das Ohr der Feldheuschrecken.

Der feinere Bau des Lautapparates der *Acridida* wurde von H. Landois (20, p. 42-44) richtig wie folgt beschrieben: „Die Schenkel der Feldheuschrecken sind keulenförmig und dabei jederseits abgeplattet. Auf der inneren Fläche des Schenkels, welche den Flügeldecken zugewandt ist, befinden sich am Rande ringsherum zwei Adern, welche ein tiefer gelegenes Mittelfeld umsäumen. Von diesen Adern ragt die zweite, von unten aus gerechnet, am meisten über die Schenkelfläche hervor. Unterzieht man diese Ader einer mikroskopischen Untersuchung, so findet man, daß auf derselben eine Menge kleiner Zähnchen eingelenkt sind. Nicht die ganze Ader ist mit derartigen Zähnchen besetzt, sondern nur der Teil, welcher der Einlenkungsstelle des Schenkels zugewandt ist. Es ist gerade die Stelle des Schenkels, welche mit den Flügeldecken in Berührung gebracht werden kann.“

Der interessante Bau der Zähnchen der Ader ist jedoch von Landois falsch wiedergegeben. Auch seine Abbildung, die gleich der der Grille von vielen anderen Autoren übernommen wurde, ist stark idealisiert, wie auch Grützner (7) und Graber (6) tanden. Die Zähnchen zeigen bei den Arten, bei denen sie auf dem Schenkel stehen, wie dies in den meisten Gattungen der *Acridida* der Fall ist, nicht lanzettliche Form, sondern sind zapfenförmig (Fig. 18).



♂

Fig. 18 a. *Stethophyma fuscum*. Schrillkamm des ♂ und ♀  
100 × linear.



♀

Fig. 18 b.

Etwa in halber Höhe erreichen sie ihre größte Breite und verjüngen sich von da aus nach unten sehr wenig. Blickt man von oben auf sie, so zeigen sie eine näherungsweise kreisrunde Figur, blickt man von der Seite, so erkennt man, daß sie in flache Ringe eingefügt sind, aus denen sie bisweilen bei stärkerer Reibung herausgebrochen werden.

Das Verhältnis von Länge zur Breite ist nach meinen Untersuchungen bei allen Arten, bei denen die gezähnte Ader dem Hinterschenkel angehört, fast dasselbe. Die Anzahl der Zähne jedoch ist stark variabel, selbst auf den beiden Schenkeln desselben Tieres und schwankt im allgemeinen zwischen 80 und 100. Ihre Breite beträgt z. B. bei *Stenobothrus pratorem* Fieb. 25  $\mu$ , ihre Länge 45  $\mu$ .

„Die Flügeldecken — so fährt Landois fort — sind mit vielen Adern durchzogen, von denen eine Längsader namentlich vor allen übrigen hervorragt. So ist bei *Stenobothrus pratorem* die dritte Längsader (von unten gezählt) mit einer scharfen erhabenen Kante versehen, welche von der Flügelwurzel so weit sich erstreckt, als die Reibleiste des Schenkels reichen kann.

Reibt nun das Tier seine innere Schenkelfläche an die Flügeldecke, so kratzt die bezahnte Schrillader des Schenkels über jede erhabene Ader des Flügels und bringt die Flügeldecke in tönende Schwingungen. Die Tiere reiben gewöhnlich beide Schenkel zugleich an die Flügeldecken“.

An dem toten Tiere kann man sich leicht davon überzeugen, daß der beschriebene Apparat den Ton erzeugt. Wählt man dazu eine größere Art, z. B. die süddeutsche *Stethophyma fuscum* Pall., von der ich in Figur 18a einen Teil der Schrillader des Mannes und in 18b des Weibes in 100facher Linearvergrößerung dargestellt habe, so kann man leicht jeden einzelnen Zahn an der erhabenen Flügeldeckenader vorbeigleiten lassen und durch Steigerung der Geschwindigkeit, mit der man den Schenkel vorbeigleiten läßt, die Tonhöhe beliebig variieren. Dabei bemerkt man, daß nur die Zähne der Schenkelader mit der über das Niveau des Flügels hervorragenden Flügelader in Berührung kommen. So kommt es, worauf bereits Landois aufmerksam gemacht hat, daß die Vibration des Flügels durch die Reibung anderer Flügelteile nicht gestört wird und der Ton eine fast „metallische“ Klangfarbe erhält.

Landois ist der Ansicht, daß die Höhe des Tones sich nach der Größe und Dicke der Decken richtet und größere Individuen tiefer tönen als kleine. Ich sehe darin einen falschen Analogieschluß: Wenn z. B. bei Saiten die Dicke in die Formel der Tonhöhe eingeht und dies bei schwingenden Platten ganz offenbar auch der Fall ist, so ist man bei weitem noch nicht dazu berechtigt anzunehmen, daß auch hier die Dicke der Flügeldecken die Ursache einer vielleicht bemerkten Differenz in der Tonhöhe ist. Bei der Geige kommt die Differenz in der Tonhöhe dadurch zustande, daß man dicke Saiten bei gleicher Spannung in nicht so schnelle Schwingungen versetzen kann, wie dünne. Hier aber erfolgen die Schwingungen nach Maßgabe der Geschwindigkeit, mit der die Ader des Flügels über die Zähne der Hinterschenkelader hinweggleitet.

Zu diesem falschen Schluß ist Landois offenbar durch die Gegenüberstellung des Toninstrumentes der Orthopteren und der Geige geführt worden: „Der Vergleich (p. 44) mit dem Geigenspiel ist bei diesen Tieren noch zutreffender, als bei den Grillen und Heimchen; der Schenkel entspricht dem Fiedelbogen, die Schrillader ersetzt die mit Colophonium bestrichenen Pferdehaare des Violinbogens; die erhabene Flügeldeckenader repräsentiert die Saite der Geige, bei deren Anstrich auch die ganze Flügeldecke als Resonanzboden zum Mittönen gebracht wird. Die Acrididen sind also die eigentlichen Geiger unter den Insekten, welche je nach ihrer Körpergröße als Geiger oder Bratschisten im Insektenkonzerte debütieren“.

Daß ein solcher Vergleich verhängnisvoll ist, zeigt der falsche Analogieschluß: daß er überhaupt nicht hätte angestellt werden sollen, werde ich später im allgemeinen Teile dieses Kapitels dartun.

Offenbar wirkt die Flügeldecke nur als Resonator, und der Ton kommt auch zustande, wenn nur eine Ader des Flügels oder die Schneide eines Messers über die Zahnader hinweggleitet.

Ein Resonator bestimmt jedoch niemals die Tonhöhe, sondern nur die Tonstärke.

Wenn sich eine Differenz in der Tonhöhe bei verschiedenen großen Individuen derselben Art findet, so liegt offenbar der Grund darin, daß die Zähne bei großen Tieren gemäß der allgemeinen Körpergröße weiter von einander entfernt stehen als bei kleinen, und infolgedessen, wenn nicht gleiche Winkelge-

windigkeit der Stridulationsbewegung vorausgesetzt wird, beim Tangieren der Ader großer Individuen weniger Stöße pro Sekunde erfolgen als bei kleinen, also der Ton dort tiefer ist. —

Bei vielen Arten ausländischer Acridien ist nach Darwin (3. p. 325) die Basis des Hinterleibs zu einer großen Blase ausgehöhlt, von welcher man annimmt, daß sie als Resonanzboden dient. Ich untersuchte darauthin einige einheimische Acridien und fand z. B. bei *Psophus stridulus* in den vorderen Abdominalsegmenten 4 Tracheenblasen von etwa 2—3 mm Durchmesser. „In der Gattung *Pneumora* springt nach Darwin (zitiert nach Westwood) bei den Männchen eine kleine mit Einschnitten versehene Leiste schräg von jeder Seite des Abdomen vor, gegen welche die Hinterschenkel gerieben werden. Da das Männchen mit Flügeln versehen, das Weibchen flügellos ist, so ist es merkwürdig, daß die Oberschenkel nicht in der gewöhnlichen Art und Weise gegen die Flügeldecken gerieben werden; dies dürfte aber vielleicht durch die ungewöhnlich geringe Größe der Hinterbeine erklärt werden. Ich bin nicht im Stande gewesen, die innere Fläche der Oberschenkel zu untersuchen, welche, der Analogie nach zu schließen, fein gesägt sein dürfte. Die Spezies von *Pneumora* sind eingehender zum Zwecke der Stridulation modifiziert worden als irgend ein anderes orthopteres Insekt. Denn bei den Männchen ist der ganze Körper in ein musikalisches Instrument umgewandelt worden, er ist durch Luft zu einer großen durchsichtigen Blase ausgedehnt, um die Resonanz zu verstärken.“ Trimen teilte Darwin mit, daß diese Insekten am Kap der guten Hoffnung während der Nacht ein wunderbares Geräusch hervorbringen.

Die Weibchen der *Acridida* besitzen nur eine unvollkommene Zahnader, wie der Vergleich der Figuren 18a und b ergibt. Nicht allein sind die Zähne hier niedriger, sondern auch unregelmäßiger gestellt. Das Verhältnis der Abstände der Zähne ist etwa dasselbe wie das allgemeine Größenverhältnis von ♂ und ♀. Außerdem ist der Ring nicht so deutlich ausgebildet; auch ragt die Zahnader ebenso wie die als Schneide in Frage kommende Flügelader nicht so weit über das Niveau hervor.

Bei den Jugendformen der Feldhenschrecken treten die Zähne an der Schenkelader viel früher auf als die Flügeldecken, die erst bei der letzten Häutung zum Vorschein kommen. Ein Vergleich der Stridulationsapparate der Weibchen mit denen der Jugendformen zeigt, daß die Reibleiste der ♀♀ auf der Entwicklungsstufe der larvalen Reibleiste stehen bleibt.

(Fortsetzung folgt).

## Hymenopterologische Notizen.

Von Otto Meißner, Potsdam.

1. Wespen und Blattläuse. Am 28. August 1907 sah ich an einer Edeltanne (*Picea*) in der Nähe des Belvederes auf dem Drachenberge bei Potsdam zahllose Wespen (*Vespa vulgaris*) schwärmen und an den Zweigen umherlaufen. Ein Nest fand sich nicht in der Nähe, und ich wußte nicht, was die Wespen eigentlich an der Tanne, zumal auf den Zweigen und Nadeln suchten. Endlich fiel mir auf, daß die Zweige einen dicken Ueberzug von Blattlaus exkrementen hatten, der durch die vielen Regengüsse des heurigen ebenso kühlen wie nassen Sommers zu einer festen, schwarzen Masse zusammengebacken waren. Diese Kost war es, die eine so große Anziehungskraft auf die Wespen ausübte. Sie zeigten sich somit als ebensolche Lecker-

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://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. 237-239](#)