

tiger schwarzer Mittelmond des Vorderflügels steht, sehr entwickelte hohe gelbe Randmonde aller Flügel, unten eine hellgelbbraune Grundfarbe, zwischen den Bogenaugen und der ebenfalls an allen Flügeln durchgehenden roten Randbinde einen bei allen hinten, bei mehreren auch vorn vorhandenen sehr hellen, fast weissen Streifen. Diese eigenartige Varietät ist analog der Form „hypochoina Rambur“ von „Aegon Schiff“, wesswegen ich ihr einen analogen Namen „(schneeweiss“) gebe.

i. **Zeichnungs-Aberrationen:** Von interessanten individuellen Abweichungen des „Argus“ sind in früherer Zeit abgebildet worden: eine multiple Konfluenz zwischen Bogenaugen und Randmonden des Hinterflügels (F. „radiata m.“) bei Herrich-Schäffer (F. 247), kopiert bei Gerhard (T. 38, F. 5) und Krodell (Allg. Zeitschr. f. Ent. Neudamm 1904, F. 21). Eine ganz ähnliche Figur gibt Oberthür (Etud. XX. T. 4, F. 53). Ein blaues ♀, das schöner als alle bisher bekannten sämtliche Bogenaugen mit den Randmonden an allen 4 Flügeln verschmolzen zeigt, erbeutete ich am 1. Juni 1910 im Pfynwald. — Einfachere Konfluenzen, sowie Elongationen von Bogenaugen beobachtete ich bei den „Argulus“ des Wallis verhältnismässig häufig. — Ein unten ganz augenloses Exemplar (F. „caeca m.“) mit „Tomiris Gr. Gr.“ vollkommen übereinstimmend, besitzt einer meiner Freunde, ebenfalls aus dem Wallis. Uebergänge zu dieser sehr verarmten Form, d. h. Stücke mit sehr reduzierten oder verkleinerten Ocellen (F. „privata“ und „parvipuncta“) sind bei „Argulus“ auch nicht selten.

2. **Aegon Schiffermüller** (Wiener Verzeichnis 1776, p. 183 u. 185, No. 15). Dieser Name muss, wie ich oben erörtert habe, der Art bleiben. Man darf ihn nicht, wie es Spangberg, Staudinger, Wheeler, Tutt etc. getan haben, durch die von Linné stets als Sammelname für verschiedene Bläulingsarten und vielleicht gar nicht für diese Art gebrauchte Bezeichnung „Argus“ ersetzen. Ferner liegt aber, da die Verfasser des Wiener Verzeichnisses nicht nur den Namen, sondern auch eine wenn auch kurze, so doch nicht misszuverstehende Beschreibung zu dieser Art geliefert haben, kein Grund vor, ihm einen andern zu substituieren. Demnach kann auch nicht die von Staudinger (Cat. 1871, p. 10) und Andern gebrauchte Bezeichnung „Argyrotoxa Bergsträsser“ (T. 47, F. 3, 4. ♂; samt den Bezeichnungen „Argyra“ T. 47, F. 5, 6 und „Argyrophalara“ T. 54, F. 1, 2 für ♀♀-Formen) an seine Stelle treten. — Höchstens könnte der von Poda (Ins. Mus. Graec. 1761, p. 77) gegebene Name „Sylvius“ als erstberechtigt in Frage kommen, falls derselbe wirklich, wie Wernburg (Btr. z. Schmetterlingkunde 1864. I. p. 295) annimmt, dieser Art gegolten hat. Aber das ist mir sehr zweifelhaft, da Poda in seiner Beschreibung kein Wort von „Silberaugen“ sagt.

„Aegon“ ist gegenüber „Argus“ sehr leicht abzugrenzen. Es bedarf dazu auch nicht der Lupenuntersuchung auf Vorhandensein oder Fehlen des berühmten Sporns an der Tibia des Vorderbeins, den Tutt (l. c. p. 206, T. XXIV) und Berge-Rebel (Schmetterlingsbuch 1910, p. 66) so schön abbilden; auch nicht einer Untersuchung der ♂ Genitalien, wie sie Chapman in so verdienstvoller Weise angestellt hat (Trs. Ent. Soc. Lond. 1909, T. A.).

(Fortsetzung folgt.)

Die Haupttypen der Lautapparate der Insekten.

Von Dr. Oskar Prochnow, Wendisch-Buchholz.

(Mit 3 Figuren.)

(Schluss).

4. Die Stridulationsapparate der Insekten.

Nehmen wir ein Stück gerippten Papiers oder einen Kamm mit möglichst kurzen und dicht bei einander stehenden Zähnen und streichen mit einem scharfkantigen Gegenstand, etwa einem Messer oder einem Fingernagel schnell darüber, so hören wir einen Ton, der seiner Entstehung nach auf genau dieselbe Stufe mit den Stridulationstönen der Insekten zu stellen ist. Das physikalische Instrument, mit dem die Stridulationsapparate der Gliederfüsser zu vergleichen sind, ist nämlich die Sirene von Savart, die aus einem Zahnrade besteht, das unter einem federnden Sperrhaken läuft. Führen wir den Vergleich mit den oben genannten allgemein bekannten Gegenständen durch, so finden wir, dass den Rippen des Papiers oder den Zähnen des Kamms die Zähne des Rades, der darüber hinweggleitenden Schneide jedoch der federnde Sperrhaken entspricht. (Fig. 1).

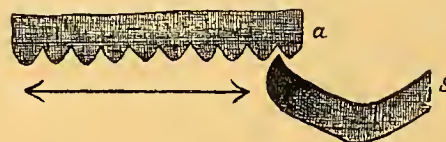


Fig. 1.

Schema der Stridulationsbewegung, zugleich Durchschnitt durch die Schrillschneide *s* und den Schrillkamm *a* von *Locusta vividissima*.

Diese beiden Gegenstände entsprechen nun den beiden Haupttypen der Stridulationsapparate der Insekten, die wir z. B. bei den Bockkäfern einerseits und den Gryllen andererseits antreffen. Bei den Bockkäfern befindet sich der Zirppapparat an der Grenze von Pro- und Mesothorax. Dem Stück gerippten Papiers in unserem Modell entspricht hier die „Schrillplatte“, eine bei den grösseren Bockkäfern ungefähr 2—4 qmm grosse Chitinplatte, die sich nach vorn an das bei allen Käfern vorkommende „Schildehen“ ansetzt und z. T. mit etwa 100—250 im gegenseitigen Abstände von 0,01—0,06 mm parallel laufenden sehr schmalen und niedrigen Leisten besetzt ist. Die Schrillplatte ragt in eine Aushöhlung der Vorderbrust hinein und wird bei jeder nickenden Bewegung des Kopfes und Prothorax von einer scharfen Leiste berührt, die sich von dem halbringartigen nach hinten gewendeten, die Aushöhlung bildenden Vorsprunge des Prothorax nach innen zu erstreckt. So oft nun die scharfe Kante über die Schrillplatte hinweggleitet, wird sie sowie die Schrillplatte in Schwingungen versetzt, die sich der Luft mitteilen und die wir als Ton wahrnehmen.

Der andere Typus der Stridulationsapparate ist bei den Gryllen entwickelt. Hier ist eine Schrillleiste oder ein Schrillkamm ausgebildet, der aus einer auf der Unterseite mit Erhöhungen versehenen Ader jedes Deckflügels besteht. An dieser Ader reibt sich, wenn der Ton produziert werden soll, der dünne, stark chitinisierte innere Rand des anderen Deckflügels. Bei den Laubheuschrecken ist nur der linke Deckflügel mit einer Schrillader und entsprechend der rechte mit der dünnen tangierenden Leiste versehen. Als tonverstärkender Bestandteil des Lautapparates kommt hier eine in der Nähe der tangierenden Leiste gelegene sehr dünne Membran hinzu, die Landois als Tamburin bezeichnet hat. Aus der Ausbildung des Tamburins lediglich auf dem rechten Deck-

flügel muss man schliessen, dass in erster Linie die Reibleiste und die angrenzenden Teile in Schwingungen versetzt werden, der Schrillkamm und dessen benachbarte Teile erst in zweiter Reihe; dies ist ja, wenn man den Apparat vom physikalischen Standpunkt aus betrachtet, sofort einleuchtend.

Es ist kein Zufall, dass bei den Käfern zumeist Apparate zur Lauterzeugung nach dem erstgenannten Typus zur Ausbildung gekommen sind, bei den Geradflüglern hingegen ausschliesslich solche nach dem zweiten Typus. Der Grund ist der, dass bei den Käfern, die allseitig stark mit Chitinplatten gepanzert sind, reibende Flächen in grösserer Anzahl vorhanden waren, aus deren oft schon im primitiven Zustande reihenweis angeordneten Erhöhungen sich leicht Schrillplatten entwickeln konnten; bei den Orthopteren hingegen fehlen solche in der Regel und nur die Deckflügel sind hinreichend durch Chitin versteift.

Zwischen den beiden Haupttypen der Stridulationsapparate finden sich zahlreiche Uebergänge (fr. z. B. Fig. 2),

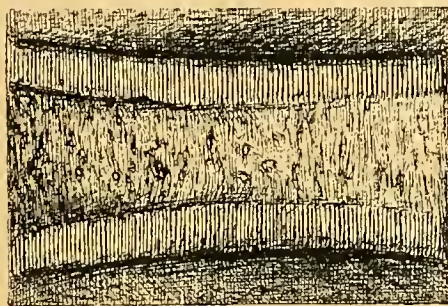


Fig. 2. Doppelraspel von *Necrophorus vespillo*, auf dem 5. Abdominalsegment oben nahe der Medianebene gelegen und gegen die scharfe Leiste am hinteren und unteren Rande der Elytren gerieben. Vergrösserung 40×linear.

auf deren Vorkommen in den verschiedenen Insektenordnungen ich hier nicht eingehe.

5. Das Explosionsgeräusch bei den *Brachinus*-Arten.

Mit der Besprechung der Einrichtung, die die Bombardierkäfer befähigt, das bekannte Explosionsgeräusch hervorzubringen, beginnen wir die Betrachtung der komplizierteren Lauterzeugungsapparate der Insekten, zu denen als ebenso kompliziert gebaut der Stimmapparat des Totenkopfes und der Membrantonapparat der Cicaden gehören.

In den letzten Hinterleibsringen der Bombardierkäfer liegt ein paariger Drüsenapparat mit ebenfalls paarigem, zusammenziehbarem Behälter für das Sekret, der sich jederseits mittels eines engeren Halses oberhalb des Afters nach aussen öffnet. Dieser Drüsenapparat entleert, wenn sich der Käfer in Gefahr befindet, eine Stickstoffoxyd und salpetrige Säure enthaltende Flüssigkeit, die bei Berührung mit der Luft explodiert und sich dabei in einen bläulichen oder weisslichen Dunst verwandelt. Lässt man den Dunst, der im Dunklen phosphoreszieren soll, auf die Haut einwirken, so verspürt man einen brennenden Schmerz, und die Haut wird geschwärzt. Diese Wirkungen machen sich besonders bei den grossen ausländischen Arten geltend, deren Explosionsgeräusch so stark sein soll, als ob man einen Fingerhut voll Pulver in freier Luft abbrenne. Es wird berichtet, dass man wegen der ätzenden Wirkung des Sekretes eine grössere Anzahl der grossen *Brachinus* nur durch Handschuhe geschützt einfangen könne.

6. Der Stimmapparat des Totenkopfes.

Da ich es als erwiesen betrachten zu müssen glaube, dass fast alle die Insekten, die nach Landois stimmbegabt

sind, nicht echte Stimmapparate besitzen, sondern die in Frage kommenden Töne auf andere Weise hervorbringen (fr. Abschnitt 3 und 7), so bleibt als stimmbegabtes Insekt allein der Totenkopf und möglicherweise seine Verwandten übrig.

Soviel kann durch die sehr zahlreichen, zu sehr verschiedenen Ansichten führenden Versuche, die man mit lebenden Totenköpfen zur Erforschung des Stimmapparates angestellt hat, als festgestellt betrachtet werden:

Im Hinterleib befindet sich vorn eine grosse, in der Regel mit Luft gefüllte dünnhäutige Blase, die dicht vor dem sogenannten Magen in die Speiseröhre mündet. Es ist offenbar die durch Erweiterung und dadurch bewirkte Verdünnung der in ihr enthaltenen Luft das Saugen ermöglichende, bei den Schmetterlingen allgemein verbreitete, hier vielleicht zu dem speziellen Zweck durch Vergrösserung modifizierte, gestielte Blase. Aus dieser strömt Luft aus, gelangt durch die Speiseröhre und von dort nach aussen, so oft der Falter den knarrend-pfeifenden Ton freiwillig oder, durch Druck auf die Blase gezwungen, von sich gibt. Der Rüssel ist, was den distalen Teil betrifft, an der Tonäusserung sicher nicht beteiligt. Ob eine Mitwirkung der Rüsselbasis — d. h. etwa des ca. 2 mm langen proximalen Teiles — stattfindet und in der sogenannten Passerinischen Höhle an der Rüsselbasis Stimmbänder in Schwingungen versetzt werden, so oft der Luftstrom hindurchstreicht, ist einwandfrei bisher nicht dargetan, jedoch ist es sehr wahrscheinlich, dass eine der beiden letztgenannten Möglichkeiten wirklich ist, da es anders nicht verständlich wäre, wie der Ton entstehen soll.

7. Der Membranton-Apparat der Cicaden.

Ein Modell von dem Tonapparat der Cicaden würde etwa ebenso aussehen, wie ich es oben beschrieben, als ich den Nebenflugton besprach, der ja auch ein Membranton ist. Die Hauptbestandteile wären auch hier die gespannte Membran und der sich daran heftende, den Muskel darstellende Faden, der die Membran so oft stärker verbiegt, als an ihm gezerzt wird, worauf diese solange pendelartige Schwingungen um die Gleichgewichtslage ausführt, bis sie allmählich wieder in diese zurückgekehrt ist.

An einer Cicade fällt uns sogleich am 1. Abdominalsegment jederseits die grosse, durch Chitinleisten versteifte sogenannte „Trommelhaut“ auf. In der oberen Ecke dieser gewölbten Membran sitzt innen ein dünnes Chitinstäbchen, das sich zu einer Platte erweitert, der Ansatzstelle des Muskels, der die Membran in Schwingungen versetzt. Das andere Ende des Muskels heftet sich an eine leistenartige Erhöhung des Sternums, d. i. der Chitinpanzerung der Bauchseite, an. Unweit dieser Leiste des Sternums sieht man zwei sehr dünne und daher Interferenzfarben zeigende Membranen, die als Resonatoren wirken. Sie können leicht auch ohne Sektion erkannt werden, wenn man das Abdomen rückwärts biegt. Zur Verstärkung des Tones dient auch die

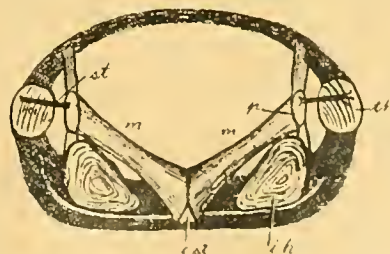


Fig. 3. Tonapparat der Cicaden, etwas schematisiert. m Muskel; p Platte, 1. Ansatzstelle des Muskels m; c, st Crista sterni, 2. Ansatzstelle des Muskels m; st Stiel, der p mit th verbindet; th Trommelhaut; ih Irishaus, Resonantapparat.

als Resonator wirkende Höhlung des fast ganz zum Lautapparat gewordenen Abdomens. (Fig. 3).

Ich habe eine Vermutung darüber, wie der so ausserordentlich komplizierte Bau der Cicadentonapparate zu stande gekommen sein mag, noch nicht geäußert. — Wenn man die Lage und die Art der Ausbildung des ganzen Apparates mit bewertet und sich der Einrichtungen erinnert, die dem Nebenflugton zu Grunde liegen, so wird man die Hypothese, wenn auch vorderhand, d. h. bevor weitere Stützen dieser Ansicht vorliegen, nicht gut begründet, so doch möglich finden, dass die Tonapparate der Cicaden aus denselben Apparaten durch Differenzierung hervorgegangen sind, die dem Nebenflugton von Dipteren und Hymenopteren zu Grunde liegen. Ich gedenke auf diese Annahme, deren Akzeptierung gegenwärtig besonders die morphologischen Befunde im Wege zu stehen scheinen, bei Gelegenheit zurückzukommen.

Makrolepidopteren von Görz und Umgebung.

Beitrag zur Kenntnis der Fauna des österreichischen Küstenlandes.

Von J. Hafner, Laibach.

(Fortsetzung).

323. *Exophyla rectangularis* HG. Lichtfang, 10. Juli 1906.

324. *Toxocampa cracca* F. Lichtfang, 17. Juni (Philipp); Köderfang, 4. August und Mitte Oktober ein abgeflogenes Stück (Hafn.); 27. Septbr. 1896 (Preiss.).

325. *Epizeuxis calvaria* F. Ein Stück ohne Datum (Philipp).

326. *Simplicia rectalis* Ev. August, September einige Stücke am Köder gefangen (Hafn., Wagn.).

327. *Zanclognatha tarsiphalma* Hb. Ende Juni, Juli auf dem Kalvarienberge, ziemlich häufig. — Im Isonzobett bei Görz noch am 7. September (1896) beobachtet (II. Generation? Preiss.).

328. *Zanclognatha tarsipennalis* Tr. Im Grojnatale ein Stück am 7. Juni aus einer Hecke gescheucht; Köderfang am 1., 11. und 31. August (Hafn.); ein Stück am 14. September 1896 (Preiss.).

329. *Zanclognatha tarsicrinalis* Knoch. Auf dem Kalvarienberge am 23. Mai ein Stück und Mitte August am Köder gefangen.

330. *Zanclognatha grisealis* Hb. Kalvarienberg und Grojnatal, 10. und 20. Mai.

331. *Madopa salicalis* Schiff. Im Mai im Weidenbüsch am Isonzoufer bei Strazig (6., 8., 23. V.). Auch bei Monfalcone. Die II. Generation im August.

332. *Herminia crinalis* Tr. Bei Salcano in dem auf Mauern wuchernden Epheu nicht selten, Juni und wieder August, September. Falter der kleineren II. Generation flogen auch ziemlich häufig an den Köder.

333. *Herminia gryphalis* HS. Im Grojnatale häufig in Gebüsch und im Grase, etwa vom 20. Juni an bis ins letzte Julidrittel. Das Tier hat die Eigenschaft, beim Schlagen auf die Gebüsche nicht herauszufliegen, sondern ins Innere zu dringen.

334. *Herminia derivalis* Hb. Gleichzeitig mit der vorhergehenden Art und auch ziemlich häufig. Auch bei Rubbia angetroffen.

335. *Pechipogon barbalis* Cl. Am 22. August im Grojnatale ein Stück der II. Generation gefangen.

336. *Hypena proboscidalis* L. 15. Juli (Philipp).

337. *Hypena palpalis* Hb. Am 30. März ein Stück an einer Mauer gefunden.

338. *Hypena obsitalis* Hb. Im September, Oktober in der Stadt und bei Salcano einige Stücke aus dem Epheu gescheucht. Auch nach Mitte und Ende November beobachtet.

339. *Hypena rostralis* L. Im Juni, Juli im Grojnatale aus Hecken gescheucht. Im September, Oktober häufig am Köder; darunter auch ab. *radiatalis* Hb. und ab. *unicolor* Tutt. — Im Winter oft in der Wohnung angetroffen.

340. *Hypena antiqualis* Hb. An den Abhängen bei Salcano im Grase zwischen Steinen, nicht häufig. Auch aus dem Epheu gescheucht. Juni, anfangs Juli. Am Köder am 16. August ein frisches Stück erbeutet. Bei Nabresina am 1. Juli ein Stück gefangen.

341. *Orectis proboscidata* HS. Am 14. Juni 1906 bei Salcano ein abgeflogenes Stück an einem Felsen gefunden (Hafn.); am 24. September 1896 im Isonzobett bei Görz ein frisches Stück gefangen (Preiss.).

342. *Hypenodes costastrigalis* Stph. Zwei Stücke am Köder erbeutet, 18. August und 16. September.

343. *Habrosyne derasa* L. Köderfang, 1. und 10. August (Philipp).

344. *Thyatira batis* L. Köderfang, 28. Juli, 21. Aug. (Philipp).

345. *Cymatophora or* F. Köderfang, 1. Aug. (Phil.).

346. *Cymatophora oetogesima* Hb. 5. Juli (Philipp).

347. *Brephos nothum* Hb. Am Isonzoufer bei Strazig ein Stück am 8. März. An den Abhängen bei Salcano in der zweiten Märzhälfte auf blühenden Pappeln in Anzahl beobachtet.

348. *Aplasta ononaria* Fuesl. Am Isonzoufer bei Lucinico und im Grojnatale im Grase nicht selten, im letzten Maidrittel (20. V.) bis Anfang Juni. Bei Slokari nächst Haidenschaft am 22. Juni 1909 gefangen (Preiss.). Die II. Generation (*faecataria* Hb.) im Juli.

349. *Pseudoterpna pruinata* Hufn. An den Abhängen bei Salcano im Juni im Grase nicht selten. — Ein Stück am 29. Juli (Philipp).

350. *Geometra papilionaria* L. Im Grojnatale am 2. Juli 1907 ein abgeflogenes Stück aus einer Hecke gescheucht.

351. *Geometra vernaria* Hb. In der nächsten Umgebung der Stadt, im Grojnatale und bei Salcano in Hecken, nicht selten; Juni (6. VI), Juli. Auch im August (15. VIII.) ein frisches Stück am Licht erbeutet.

352. *Euchloris pustulata* Hufn. Lichtfang, Ende Juni (Brandstetter).

353. *Nemoria porrinata* Z. Im Grojnatale im Mai, Juni und wieder im August, auf Wiesen und in Hecken, nicht selten.

354. *Nemoria pulmentaria* Gn. Monfalcone, 24. Mai; am Isonzoufer bei Lucinico, 5. Juni; bei Salcano am 21. Juli.

355. *Thalera fimbrialis* Scop. An den Abhängen bei Salcano von Mitte Juni bis Anfang Juli, nicht häufig.

356. *Thalera putata* L. Am 22. Juni 1909 auf dem Tschaun in abgeflogenen Stücken angetroffen (Preiss.).

357. *Thalera lactearia* L. Auf dem Kalvarienberge und im Grojnatale in Gebüsch, ziemlich häufig, im Mai (6. V.), Juni.

358. *Hemithea strigata* Müll. In der zweiten Junihälfte im Grojnatale in Hecken und Gebüsch, nicht selten; grosse Exemplare.

359. *Acidalia pygmaearia* Hb. An beiden Isonzoufern, im Grojnatale und an den Abhängen bei Salcano im Grase, nicht selten, etwa vom 20. Mai an bis gegen Mitte Juni. Die II. Generation im August, anfangs September seltener.

(Fortsetzung folgt.)

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Entomologische Zeitschrift](#)

Jahr/Year: 1910

Band/Volume: [24](#)

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

Artikel/Article: [Die Haupttypen der Lautapparate der Insekten - Schluss 89-91](#)