13,846 Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Guben, den 21. Dezember 1907. No. 39. 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). — Der Apollo-Fang bei Winningen (Mosel). (Schluß). — Das Verzeichnis der von C. H. Beske in den Jahren 1826 bis 1829 bei Hamburg gefundenen Lepidopteren.

Die Lautapparate der Insekten.

Ein Beitrag zur
Zoophysik und Deszendenz-Theorie.

Von *Oskar Prochnow*, Wendisch-Buchholz.

(Fortsetzung.)

Ein anderer ganz ähnlicher Fall liegt bei vielen Curculioniden vor, der mich fast veranlaßte, bei diesen Tieren einen Lautapparat zu postulieren, und doch ist es weiter nichts als eine wahrscheinlich zur Verminderung der Reibung des fast halbkugeligen Hinterkopfes bei der Bewegung in der Pfanne des Prothorax gezüchtete Chitinbildung, die nur sehr selten zur Lautäußerung dient. Auf diese interessante Vorstufe der Lautapparate bei diesen Tieren wurde ich ganz durch Zufall aufmerksam. Als ich einige andere Käfer auf ihre Lautäußerung hin untersuchte, bemerkte ich plötzlich einen lebenden *Otiorrhynchus niger* Fabr. und hörte, als ich ihn griff, einen sehr schwachen und unreinen Stridulationslaut mehrmals hintereinander, so oft das Insekt den Kopf bewegte. Von zahlreichen anderen auch größeren Curculioniden konnte ich jedoch keinen Ton vernehmen und doch finden sich meist ganz ähnliche Verhältnisse, wie bei dem *Otiorhynchus*. Ich betrachte jenen Apparat, dessen Lage und Ausbildung aus Figur 39 und 40 erkannt werden kann, als einen selbst nicht von allen Individuen der Art gebrauchten, äußerst primitiven Stridulationsapparat, gewissermaßen als einen Uebergang von jener sehr verbreiteten Chitinbildung zu einem Lautapparat.

Auch die Lage der Apparate wird damit verständlich: Sie finden sich überall dort, wo schon normalerweise eine Reibung von Körperteilen bereits vorhanden ist, z. B. an den Flügeldecken, den Flügeln oder am Hinterleibe, wo eine Kontraktion der Hinterleibsringe zu einer Reibung der benachbarten Chitinbildungen führt, an den Coxen der Beine und an dem Mesothorax, der in den Prothorax hineinragt. Bei den Raupen, die Stridulationstöne erzeugen, ist der primitive Apparat an den Teilen angebracht, die bei einer Kontraktion infolge zufälligen Reizes schnell aneinander vorbeigleiten; eine große Anzahl von Raupen pflegt nämlich bei Berührung den Kopf

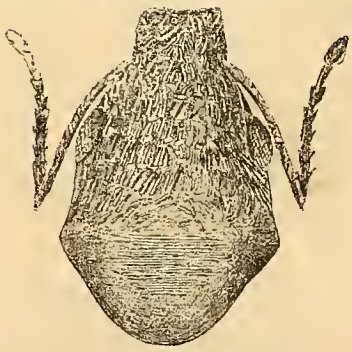

Fig. 39.
Kopf von *Othiorrhynchus niger* mit den Rillen auf der Gelenkfläche. 200×linear.

schnell einzuziehen. In allen diesen Fällen sind bereits die Bausteine vorhanden, und der Zuchtwahl ist der Boden bereitet. Sie produziert ja nur, wie ich an anderer Stelle schrieb, indem sie mit Gegebenem operiert. —

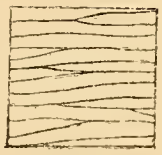

Fig. 40.
Kopf von *Otiorrhynchus niger*: Verlauf einiger Rillen auf der Gelenkfläche. 200×linear.

Ich möchte fast sagen, es kann kein schöneres Beispiel zugunsten des Darwinismus geben, als gerade die Lautapparate der Insekten es sind. Alles

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

ist vorhanden: unregelmäßig geriefte oder gekörnte Chitinoberflächen, gelegen an solchen Stellen, die entweder oft oder beim Erschrecken infolge zufälligen Reizes instinktiv aneinander gerieben werden — da greift der Kampf ums Dasein ein und züchtet daraus Lautapparate zum Nutzen der Tiere.

---

4. Kapitel.

Membrantöne.

Ueber Tonapparate, die durch Muskelkontraktion Töne erzeugen.

Viel schwieriger als die Untersuchung der Stridulationsapparate ist die der Tonapparate, die durch Muskelkontraktion Töne erzeugen. Darum sind auch die Meinungen der Forscher über die Natur derartiger Töne von jeher auseinandergegangen und noch heute sind, wie die folgende Darstellung ergeben wird, die Ansichten widersprechend. Als Landois in den siebziger Jahren des vorigen Jahrhunderts seine Untersuchungen über die Respirationstöne publizierte, erhob sich bald lebhafter Streit, namentlich über den Tonapparat der Cicade, welcher dahin führte, daß die Meinung Landois', der Ton entstände durch Schwingen der häutigen Bänder des „Schrillstigmas", aufgegeben und der Ton als durch Muskelkontraktion erzeugt angesehen wurde. Betreffs der „Stimmen" der Dipteren und Hymenopteren behauptete Grützner bald nach dem Erscheinen der Arbeit Landois', es sei unmöglich, daß derartige Gebilde, die Landois als Erzeuger des Tones ansieht, einen so lauten Ton von sich gäben. Einen Beweis für die Behauptung konnte er nicht erbringen; doch führt er mehrere Argumente an, die gegen Landois' Meinung sprechen, die jedoch von keiner entscheidenden Bedeutung sein können. Von späteren Versuchen, die Frage nach der Natur der Stimmen in den genannten Insektenordnungen zu beantworten, ist mir nichts bekannt geworden. Die meisten Forscher haben die Deutung Landois' angenommen, wenige andere nicht.

Ich werde das Gegenteil der Landois'schen Annahme beweisen und glaube, daß die verschiedenen Argumente, die ich unten zusammengestellt habe, allgemein dazu veranlassen werden, sich von den Hypothesen Landois' abzuwenden und sich der meinigen anzuschließen, die viel mehr Wahrscheinlichkeit hat, als die ältere.

§ 21. Der Tonapparat der Cicaden.

Da es heute unzweifelhaft ist, daß die Ansicht Landois' über die Entstehung der Töne der Cicaden falsch ist, so erübrigt es sich, darauf näher einzugehen. Jedoch soll das Resultat Landois' wegen der folgenden Widerlegung seiner Auffassung des Respirationstones angegeben werden: Die Stigmen des Metathorax der Männchen sind ähnlich wie bei den Fliegen zu „Schrillstigmen" umgebildet, d. h. ihre Ränder sind dünnhäutig und elastisch. Bei den Weibchen fand Landois diese Stimmbänder so wenig entwickelt, daß eine Lautäußerung ihnen nicht zugeschrieben werden könne. (Nach den Angaben anderer Autoren sind die Differenzen in der Ausbildung der „Stimmbänder" bei den Männchen und Weibchen kaum merklich.) Da nun in der Tat die Weibchen der Cicaden stumm sind, und bei den Fliegen, die außer dem Flugton noch andere Laute erschallen lassen, ähnliche Bänder in den Stigmen oder in dahinter befindlichen „Brummhöhlen" liegen, so schließt Landois: „Der Gesang der Cicaden ist die Stimme dieser Tiere. Sie wird dadurch hervorgebracht, daß die Atmungsluft die Stimmbänder der Schrillstigmen in tönende Bewegung setzt". Alle anderen häutigen Gebilde sind nur Resonanzapparate.

Nach den Untersuchungen Paul Mayers (22) dagegen, dessen Experimente einen durchaus zuverlässigen Beweis für seine Ansicht erbringen, besteht der Tonapparat im wesentlichen jederseits aus einem Kästchen, dessen eine elastische Wand mit der gegenüberliegenden festen durch einen Muskel verbunden ist. Wird nun der Muskel in schnell aufeinander folgende Zuckungen versetzt, so schwingt die Membran und gibt einen Ton. Aus solchen Einzeltönen setzt sich der Gesang der Cicaden zusammen.

Schallverstärkend wirkt der Resonanz-Apparat, zu dem fast das ganze Tier umgebildet ist, vornehmlich aber der leere, mit Luft gefüllte ziemlich voluminöse Hinterleib.

Zum Nachweise, daß der Ton der Cicaden durch Kontraktion des in Frage kommenden Muskels entsteht, stellte Paul Mayer folgende Versuche an:

„1. Das Abschneiden sämtlicher Schuppen, sowohl der Episternite, als auch der Abdominaldeckschuppen hatte keine Schwächung des Tones zur Folge. Dagegen zeigte sich an der nun freigelegten Trommelhaut, solange das Tier sang, eine Bewegung.

2. Wurde in die Trommelhaut eingeschnitten, so war keine Veränderung des Gesanges wahrzunehmen. Die Schnittränder blieben dicht zusammen und konnten mit der Lupe deutlich in Schwingungen befindlich gesehen werden. Wenn dagegen die Trommelhaut geradezu zerstört wurde, so hörte der Ton gänzlich auf, falls beide Antimere betroffen waren, aber nahm nur an Stärke bedeutend ab, falls bloß die eine Haut entfernt war.

3. Schnitt ich, während die Cicade sang, mit einer Schere das Abdomen rasch ab, so erlitt der Schall eine bedeutende Schwächung. An dem nun entblößten Tonmuskel ließ sich feststellen, daß

4. eine Durchschneidung desselben auf einer oder auf beiden Seiten die Abnahme beziehungsweise das völlige Verstummen des Tones zur Folge hatte.

5. Eine Cicade mit geöffnetem Abdomen ließ sich durch Reizung der Tonmuskeln mittels einer Pincette zum Singen bewegen.

6. An Spiritusexemplaren läßt sich jederzeit durch Zerren am Muskel oder an der Sehne oder endlich durch Einknickung der Trommelhaut der Einzelton erzeugen und zwar genau in derselben Höhe, wie er am lebenden Tier ertönt."

Ein Modell von dem Singapparate der Cicaden verschafft man sich nach Grützner in der Weise, daß man über ein zylindrisches Glas eine Membran spannt und auf deren Mitte ein leicht beharztes Holzstäbchen klebt. Streicht man an diesem Holzstäbchen mit den Fingern, so tönt die Membran, indem die streichende continuierliche Bewegung der Finger durch die Reibung (wie beim Fiedelbogen) in eine discontinuierliche und durch die Elastizität der Membran in eine periodische umgewandelt wird. Aehnliches gilt auch von dem Singmuskel der Cicade, der nicht notwendig ebenso häufig sich zu kontrahieren braucht, als die tönende Membran hin- und herschwingt.

Grützner vergleicht auch die „Waldteufel" mit dem Stimmapparat der Cicade. Diese bestehen bekanntlich aus einem Pappzylinder mit membranöser Bedeckung einer Oeffnung, durch die ein Pferde-

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

haar geht, das um einen befeuchteten Stab geschlungen wird. Um diesen Stab wird der ganze Zylinder gedreht und erzeugt infolge der erzwungenen Membranschwingungen einen Ton.

Soll diese Art der Deutung zutreffend sein, so müßte die Membran der Cicade straff genug sein, geringe Dilatationen des Muskels, der offenbar auch in Vibration gesetzt werden muß, zu veranlassen, was ich, da mir lebende Tiere nicht zur Verfügung standen, nicht beurteilen kann.

Leicht würde sich dann das Trommeln der Cicaden, wie der Gesang in den Berichten genannt wird, verstehen lassen. Jeder Kontraktion des Muskels würde dann offenbar ein stärkeres Schwingen der Membran und diesem ein stärkerer Ton entsprechen, während allmählich, nachdem die Kontraktion des Muskels aufgehört hat und er durch die schwingende Membran in Mitschwingung gehalten wird, der Ton abflaut, bis mit einer neuen Kontraktion die neue Anschwellung eintritt.

Die Frage nach der Natur des Tonapparates der Cicaden wäre also durch die Versuche und Untersuchungen namentlich Paul Mayers so präzise beantwortet wie nur möglich. Was noch übrig bleibt und bisher immer vermißt wurde, ist eine Darstellung des Apparates in übersichtlicher plastischer Weise, die ich nach den Befunden an *Tibicina haematodes* Scop. gebe.

Der genaueren Beschreibung des Apparates lege ich zum Teil die Angaben Mayers zugrunde, die durch meine Untersuchungen bestätigt wurden.

Der Körper der Cicaden erscheint durch ein schräg von hinten und oben nach unten und vorn ziehendes Diaphragma aus Chitin an der Grenze von Meso- und Metathorax in zwei Teile zerlegt: Kopf, Pro- und Mesothorax einerseits, Metathorax und Abdomen anderseits. Fast der ganze letztgenannte Teil ist zum Lautapparat umgebildet. Darm- und Ganglienkette schmiegen sich der ventralen Abdominalwand eng an; der Genitalapparat ist in den letzten Hinterleibsringen gelegen, so daß fast das ganze Abdomen hohl und mit Luft gefüllt ist und vortrefflich zum Verstärken des an sich nur schwachen Tones der Membranen dient. Der Metathorax trägt zwei große Episternite (ep. in Fig. 41 und 42), die als Schutz für eine dünnhäutige Stelle des ersten Abdominalringes dienen und daher bis

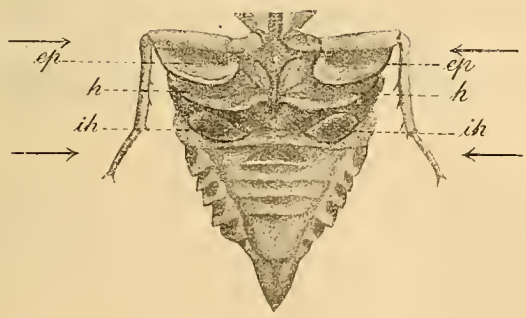

Fig. 41.
Hinterer Körperteil (Abdomen und Metathorax) der männlichen Cicade von unten gesehen. Abdomen und Metathorax sind soweit rückwärts gebogen, dass die gelbliche Haut (h) gespannt ist und beide Häute sichtbar sind.
ih) Irishaut, Resonanzapparat. h) Verbindungshaut.
ep) Episternit.

über den zweiten Abdominalring reichen. Von dem ersten Abdominalsegment ist nur der Rückenteil unverändert. „Die Episternite hingegen sind schräg nach innen und oben zu eingebogen und verändern den Hohlraum des Ringes nicht unbeträchtlich. Zugleich ist infolge hiervon die Verbindungshaut sowohl zum Metasternum als auch zum zweiten Abdominal-

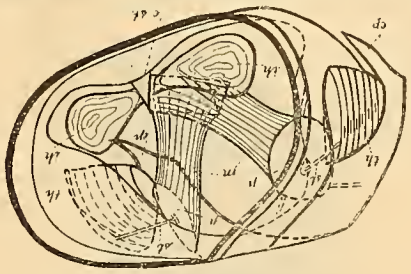

Fig. 42.
Tonapparat der Cicaden.
m) Muskel, p) Platte; 1. Ansatzstelle des Muskels m; c. st.) Crista sterni, 2. Ansatzstelle des Muskels m; st) Stiel, der p mit th verbindet; th) Trommelhaut; ih) Irishaut, Resonanzapparat; ep.) Episternit.

ringe viel größer als gewöhnlich. Beide Häute sind aber auch derartig umgestaltet, daß man sie nicht gleich für das erkennt, was sie wirklich sind."

Die erste dieser Häute (h in Fig. 41 und 42) ist gelblich, ziemlich dick und in der normalen Stellung des Abdomens gefaltet; die zweite wird meist wegen ihrer optischen Beschaffenheit (sie ist sehr dünn, so daß Interferenzfarben auftreten) als Irishaut (i h) bezeichnet. Der morphologische Charakter dieser Gebilde erhellt aus ihrer Lage namentlich zu den Stigmen. Der Rest des ersten Ringes ist zum eigentlichen Stimmapparat geworden: jederseits wölbt sich eine dünne Haut vor, die Trommelhaut (th), die durch einen Muskel (m) in Schwingungen versetzt wird.

Alle diese Verhältnisse können leicht aus Fig. 42 und 43 erkannt werden. Fig. 42 zeigt den Körperteil schräg von der Seite gesehen, den man erhält, wenn man Schnitte durch eine männliche Cicade so legt, wie es in Fig. 41 durch die beiden Pfeilpaare angedeutet ist. Dieser Körperteil enthält den ganzen Tonapparat mit den Resonatoren, ausgenommen das hohle Abdomen. Der stark gezeichnete Vorderrand der Fig. 42 entspricht den stärker gezeichneten Pfeilen in Fig. 41, ebenso der schwächer gezeichnete Hinterrand den schwächer gezeichneten Pfeilen.

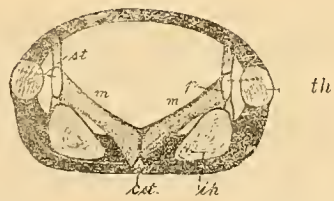

Fig. 43.
Tonapparat der Cicaden, etwas schematisiert.
Bezeichnungen wie bei Fig. 42.

Zur Verdeutlichung und leichteren Uebersicht ist Fig. 43 beigegeben, die die Ansicht des Tonapparates vom Abdomen her wiedergibt, wenn man gleichfalls die oben angegebenen Schnitte ausführt.

Die Struktur der Trommelhaut sowie die Möglichkeit, daß durch ihre Verbiegung Töne entstehen, will ich eingehender beschreiben, als Paul Mayer dies getan hat. Fig. 44 zeigt die Trommelhaut stärker vergrößert und läßt sowohl die Verdickungsleisten l wie die Nebenleisten nl erkennen. Die Wölbung der Trommelhaut ersieht man am leichtesten aus dem Schnitte in der Richtung der Pfeile

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

der Fig. 44, wie er durch Fig. 45 dargestellt wird. Die Trommelhaut hat etwa die Gestalt eines Abschnittes einer dünnwandigen Hohlkugel, dessen eines nach

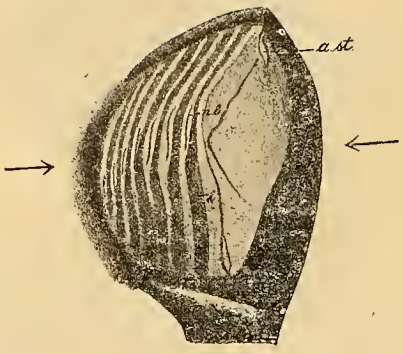

Fig. 44.
Die Trommelhaut (th) der Cicaden.
l) Verdickungsleisten; nl. Nebenleisten; a.st. Ansatzstelle des Stielchens (st. Fig. 42 und 43.)

dem Abdomen zu gelegenes Drittel durch eine scharf nach innen einspringende, fast ebene Wand ersetzt

Fig. 45.
Schnitt durch die Trommelhaut in der Richtung der Pfeile in Fig. 44, um die Wölbung der Trommelhaut zu zeigen.
l) Verdickungsleisten.

wird. In der dadurch gebildeten oberen Ecke setzt innen der Chistinstab st an, der die Trommelhaut mit der Ansatzplatte p des Muskels m verbindet. Von der Ansatzstelle (a st) zieht schräg nach unten auf dem fast ebenen Teil der Trommelhaut eine gewellte Verdickungsleiste, die etwa in der Höhe der unteren Endigung der Nebenverdickungsleisten scharf umbiegt und dadurch z. T. die Stelle der Verbiegung der Membran bestimmt. Die Verdickungsleisten l sind in der Mitte dicker und schmäler an den Enden; in ihrer Mitte stehen auch die gleichfalls aus hartem, elastischem Chitin gebildeten Nebenleisten, die nach unten zu ein wenig gegen die Verdickungsleisten konvergieren.

(Fortsetzung folgt).

Der Apollo-Fang bei Winningen (Mosel).

(Schluß).

Ein schon bejahrter, etwas hitziger Herr, welcher leidenschaftlich dem apollo nachstellt, hatte, das Unglück, einen apollo zu zerschlagen und dabei den Felsen hinunterzustürzen. Zu seinem Glücke blieb er mit seinen langen Rockschößen in einem Strauche hängen. Seine Begleiter liefen nun eiligst in ein 20 Minuten entferntes Wirtshaus, den Distelbergerhof, holten dort ein Seil und zogen ihn mit genauer Not herauf. Zum Glück waren noch alle Knochen und auch der Anzug ganz.

Bei einem andern Herrn konnten die Schuhe das Klettern nicht vertragen; die Sohlen lösten sich los und mußten mit gefundenem Telegraphendraht in ihrer früheren Lage gehalten werden.

Ein junger Mann, der gewandt wie eine Katze die Felsen schon oft nach allen Richtungen hin erklettert hat und mitunter zum größten Erstaunen aller wie eine Mücke an den glatten Felswänden klebte, hatte doch einmal das Unglück, eine gehörige Rutschpartie unternehmen zu müssen. Als er endlich, zum Glück mit heilen Gliedern, zu seinem oben gebliebenen Vater hinaufkam, wollte dieser sich vor Lachen ausschütten, so unbeschreiblich zugerichtet sah die Kleidung des Sohnes aus. Die arg beschädigten Stellen an seinen Beinkleidern versuchte man, so gut es ging, durch Bindfaden zusammenzuhalten, doch mußte der Abend abgewartet werden, um sich unter dem Schutze der Dunkelheit in die Stadt schleichen zu können.

Glücklich ist der Sammler zu preisen, dem ein gütiges Geschick eine holde Gattin beschert hat, welche verständnisvoll auch an seinen Sammelfreuden und -schmerzen teilnimmt, welche mit dem Netze in der Hand ihn auf der Jagd durch Wiese und Wald begleitet, beim Köterfange mit stummen Munde die Laterne hält und, wenn es not tut, auch wohl die „schrecklichen" Raupen liebevoll füttert. Dieses beneidenswerte Glück ist einem unserer Freunde beschieden. Seine Gattin hatte so viel Schönes von dem apollo-Fange gehört, daß sie daraus bestand, das nächste Mal an dieser reizvollen Jagd teilzunehmen und mit nach der Blumslay zu ziehen. Freilich sah sie zu ihrem Leidwesen bald ein, daß sie die gefährliche Kletterei nicht mitmachen könnte und daß sie auf das gehoffte Vergnügen verzichten mußte, später mit Stolz auf einen *apollo vinningensis* in der Sammlung hinweisen zu können mit den Worten: Den habe ich gefangen! Um aber die Zeit auszufüllen und um nicht mit leeren Händen nach Hause zu kommen, begann sie, ein Sträußchen schöner Blumen zu pflücken. In ihrem Eifer wagte sie sich zu weit vor; nach einer besonders schönen Blume streckte sie eben ihr zartes Händchen aus — da fühlte sie sich plötzlich einige Meter tiefer versetzt. Glücklicherweise hatte sie weiter keinen Schaden genommen; doch die Freude an dem bunten Strauße wurde durch verschiedene recht schmerzhafte rote und blaue Flecke an ihrem Körper stark beeinträchtigt.

Wenn dann der Abend naht und der apollo von der Bildfläche verschwindet, um sich von Morpheus umfangen zu lassen, dann ziehen wir Sammler frohgemut, alle empfangenen Wunden und Beulen verschmerzend, nach dem nahen Wirtshaus, dem Distelbergerhof, zeigen dort einander unsere Beute und erzählen ohne (?) Jägerlatein unsere Abenteuer, wobei ein guter Mosel das Seinige tut.

Josef Scherer, Coblenz.

Das Verzeichnis der von C. H. Beske in den Jahren 1826 bis 1829 bei Hamburg gefundenen Lepidopteren.

Besprochen von *M. Gillmer*, Cöthen (Anhalt).

(Fortsetzung.)

34. *Argynnis adippe*, Linn. — Von Beske als „selten" bezeichnet. — Diese Art findet sich von 1834—1895 nicht in den Lepidopteren-Verzeichnissen der Hamburger Umgegend; erst im August 1896 wurde sie von H. Groth im Sachsenwald von neuem entdeckt und alsdann von E. Schulz und O. Laplace in mehreren Exemplaren bei Friedrichsruh gefangen, so daß sie nunmehr für das Hamburger Faunengebiet gesichert ist (vgl. Verhandl. X. 1899. pp. 72 u. 80.). In den benachbarten Gebieten kommt *A. adippe* einzeln bei Lüneburg (Machleidt u. Steinvorth), im westlichen Mecklenburg bei Lübeck auf dem Kuhbrook-Moor, sowie zwischen Ratzeburg und Mölln (Teßmann), in Dänemark ziemlich häufig im Juli und Anfang August in den Wäldern von Nord seeland, Ostjütland und mitten in Jütland bei Reye (Bang-Haas), bei Hannover im Juli auf Waldwiesen

(Fortsetzung in der Beilage)

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. 293-296