Ueber den Tonapparat von Ephippigera vitium.

Von

Dr. Ph. Bertkau
in Bonn.

Im 7. Jahresber. Westf. Provinz.-Ver. etc. pro 1878 hat Landois auf S. 39 ff. eine Darstellung des Tonapparates der in der Ueberschrift genannten Laubheuschrecke gegeben; da das Material für die Untersuchung von mir herrührte, so halte ich es gewissermassen für meine Pflicht, einige Unrichtigkeiten der Landois'schen Mittheilung zu berichtigen und einige Unvollständigkeiten zu ergänzen[1]); doch gebe ich des Verständnisses halber eine vollständige Schilderung des Tonapparates dieser in mehrfacher Hinsicht bemerkenswerthen Art.

Der Tonapparat liegt wie bei den musicierenden Laubheuschrecken und Grillen überhaupt an der Basis der Flügeldecken, von denen die linke die rechte zum grössten Theile deckt. Bei *Ephippigera* sind die Flügeldecken überhaupt soweit verkümmert, dass sie eben nur noch als Tonapparat fungiren. Beim ♂ sind sie im Allgemeinen von halbkreis-

---

1) Landois hat bei seiner Mittheilung einen Aufsatz Graber's in der Zeitschr. f. wiss. Zoologie. XXII. p. 100 ff. (Ueber den Tonapparat der Locustiden, ein Beitrag zum Darwinismus, nebst Anhang) vollständig übersehen. Graber hat die meisten Unrichtigkeiten Landois' vermieden, seinen Schlussfolgerungen hinsichtlich der Entstehung des Tonapparates stimme ich nicht überall zu.

förmigem Umriss und liegen in der Ruhe so, dass der Durchmesser des Halbkreises mit dem Vorderrande des Mesonotum zusammenfällt. Der Innenrand ist von seiner Mitte an stark ausgebuchtet, während der vordere Theil desselben stärker nach innen vorspringt; dieser vorspringende Theil ist, namentlich an der rechten Decke, von einem stärker verhornten Saum eingefasst. Hinter der Ausbuchtung senkt sich der Rand nach unten und läuft so, sich allmählich wieder erhebend, bis zur äussersten Ecke, wo die Flügeldecken dem Mesonotum eingelenkt sind. In dem flachen Theile der Flügeldecken (area analis aut., a. dorsalis Grab.) befindet sich nun der sog. Spiegel, auf der linken Seite weniger auffallend und fast regelmässig halbkreisförmig, auf der rechten Decke sehr deutlich und nahezu kreisrund. Oberhalb des Vorderrandes dieses Spiegels läuft eine kräftige, schwach gebogene Ader, (die zweite hinter dem Vorderrande, vena stridens Grab.), die auf der Unterseite in ihrer ganzen Ausdehnung mit zu ihrer Längsrichtung quergestellten Leisten besetzt ist, die nicht genau senkrecht stehen, sondern etwas schräg nach innen vorragen. An der linken Flügeldecke sind dieselben am stärksten; sie nehmen übrigens nach den Enden der Ader hin an Stärke ab und zwar an der Innenseite allmählicher als an der Aussenseite. Ihre Gesammtzahl beträgt (bei 3 Exemplaren) an der linken Decke 100—106, wobei 12, resp. 16—20 kleinere mitgezählt sind, so dass etwa 76 mittlere kräftige übrig bleiben; auf der rechten Decke sind an dieser Ader 84—86 Leistchen vorhanden. Diese Ader nun der linken Flügeldecke mit ihren Leistchen stellt den Fiedelbogen dar, durch welchen die rechte Flügeldecke angegeigt wird, und zwar ist es ausschliesslich der vorspringende Theil des Innenrandes der rechten Flügeldecke, der zunächst in Schwingung versetzt wird. Dieser Rand ist nämlich etwas aufwärts gebogen und der einzige Theil der rechten Flügeldecke, der mit der Raspelleiste der linken in Berührung kommt.

Die erwähnte Ader ist nicht die einzige mit Zähnchen besetzte: auf der Oberseite hat der Hinterrand des Spiegels (die vierte dem Vorderrande der Flügeldecke pa-

rallel laufende Ader, v. specularis inferior Grab.) Zähnchen. Die Zahl derselben beträgt an der linken Decke etwa 20—26, an der rechten gegen 70—80, und ausserdem stehen Zähnchen auf einigen von diesem Hinterrande nach hinten sich abzweigenden Adern und zwar wiederum auf der rechten Decke mehr als auf der linken. Landois schreibt diesen Zähnchen eine Verstärkung des Stridulationseffectes zu. Doch können sie diese Rolle unmöglich spielen, da die der linken Flügeldecke überhaupt nirgendwo angerieben werden können; aber auch die der rechten Decke, von denen man denken könnte, dass sie den Innenrand der linken Decke (wie es beim ♀ thatsächlich der Fall ist) angeigten, kommen mit demselben nicht in Berührung, am allerwenigsten beim Zirpen, wo die linke Flügeldecke stark erhoben ist. Es ist auch schon von vornherein in hohem Grade unwahrscheinlich, dass beide Flügeldecken (oder Theile derselben) zu gleicher Zeit als Bogen und Saite fungiren sollten.

Die Flügeldecken des Weibchens sind im Allgemeinen denen des ♂ ähnlich gebildet, nur kleiner; der Spiegel auf beiden undeutlich, übrigens nicht flach, sondern regelmässig gewölbt. Mitten durch diese Wölbung läuft eine Querader, die sich an der Innenseite nach vorn wendet und hier mehrere kleine Adern, sowohl nach vorn wie nach hinten aussendet, und dadurch in ihrem regelmässigen Verlauf einigermassen gestört wird. Sie ist die vierte Ader vom Vorderrande des Flügels gerechnet und entspricht somit dem Hinterrande des Spiegels bei den ♂. Gleich diesem ist sie auf der Oberseite der Decke gezähnt; die Zahl der Zähnchen differirte bei 2 Exemplaren beträchtlich; die linke Flügeldecke hatte 60—70, die rechte 80—100 Zähnchen, die überall senkrecht auf der Ader (radial auf dem Bogen) stehen. Auch die von dieser Querader ausgehenden und sich z. Th. unter einander verbindenden Adern haben zahlreiche Zähnchen. Der Innenrand der Flügeldecken ist nun hier nicht wie beim ♂ nach oben, sondern nach unten gebogen, und der umgebogene, stark verhornte Rand der linken Decke wird von der Raspelleiste der rechten Decke angegeigt. Auf der Unterseite

hat keine einzige Ader irgend welche Zähnchen. (Landois liess eine auf der Unterseite der linken Flügeldecken befindliche Raspelleiste über die gezähnte Leiste der Spiegelhaut der rechten Decke reiben.) Man kann daher das Verhältniss des Tonapparates beim ♂ und ♀ so ausdrücken: beim ♂ ist eine Ader auf der Unterseite der linken Flügeldecke der Bogen, der den nach oben umgebogenen Rand der rechten Decke angeigt; beim ♀ geigt eine Ader auf der Oberseite der rechten Decke den nach unten umgebogenen Rand der linken an; es ist also hier im Vergleich zum ♂ rechts und links, Ober- und Unterseite vertauscht, abgesehen davon, dass der Fiedelbogen in beiden Fällen eine andere Ader ist.

Die Gattung Ephippigera hat ihren Namen von der eigenthümlichen Bildung des Pronotum, dessen Hinterrand ungemein (bis über den Hinterrand des Metanotum hinaus) verlängert und zugleich stark erhoben ist, so dass das Pronotum einem Sattel durchaus nicht unähnlich sieht. Diese, zur Schallverstärkung dienende Bildung, wiederholt sich nun auch an den homonomen Theilen, an dem Hinterrand des Meso- und Metanotum, wenn auch in ganz geringem Masse, gerade wie bei den ♂ der Cikaden die schallverstärkenden Organe der Brust, die sog. Schuppen, auch an der Mittel- und sogar an der Vorderbrust in schwacher Andeutung vorhanden sind. Da die Flügeldecken seitlich fast an das Gewölbe des Sattels anstossen, so ist eine volle Entfaltung derselben nicht möglich: der Sattel erlaubt bloss ein geringes Auseinanderspreizen und, bei gleichzeitiger Biegung des Hinterleibes nach unten, eine Drehung um ihre Längsachse, wodurch der Aussenrand gesenkt, der Innenrand gehoben wird, so dass die Flügeldecken erst dann, wenn sie etwa einen Winkel von 45° mit der Horizontalebene bilden, fixirt sind und nun wieder zusammengeschlagen werden müssen. Ich habe das Zirpen dieser Art oft beobachtet und dabei gefunden, dass es einfach aus einem einmaligen Auseinanderklappen (verbunden mit einer Hebung des Innen- und Senkung des Aussenrandes,) und Zusammenschlagen besteht; eine öftere Wiederholung des Vorganges in unmittelbarer Aufeinanderfolge kommt nicht

vor. Der Ton besteht daher aus 2 Theilen: der erste, kürzere und schwächere, entspricht dem Auseinanderklappen, der zweite, länger gezogene und stärkere, dem Zusammenschlagen der Flügeldecken.

Warum der erste Theil, der sich gewissermassen wie ein Auftakt zu dem eigentlichen Zirpen verhält, schwächer ist, ist aus der Stellung der Zähnchen und des angegeigten Randes ersichtlich; beim Zusammenschlagen ist die Richtung der Zähnchen der Bewegung entgegengesetzt; überdies wird die elastische Chitinhaut der als Saite dienenden Decke zusammengedrückt; die Bewegung kann aus dem ersten Grunde nur langsam vor sich gehen, der Ton muss aber aus dem zweiten Grunde stärker sein.

Landois sagt, das Gezirpe dieser Art ähnele ungemein dem des grasgrünen Heupferdes, womit doch wohl *Locusta viridissima* gemeint sein soll. Dieser Vergleich ist ganz unzutreffend, und ich wäre überhaupt in Verlegenheit, wenn ich den Ton dieser Art mit dem einer anderen Locustide vergleichen sollte. Hinsichtlich des Rhythmus liesse er sich am ehesten mit dem von *Thamnotrizon cinereus* oder *Gryllus domesticus* vergleichen, indem das Zirpen dieser Arten ebenfalls kurz abgestossen ist. In sofern steht aber *Ephippigera* unter den mir bekannten Locustiden isoliert da, als ich nicht im Stande bin, aus ihrem Zirpen einen musikalischen Ton von bestimmter Höhe herauszuhören, sondern nur ein Knarren oder Zischen; die Lautäusserung derselben würde also überhaupt nicht in die Kategorie der Töne, sondern der Geräusche fallen.

Noch in zwei Punkten ist diese Art bemerkenswerth: darin, dass beide Geschlechter zirpen und dass sie, auch wenn sie ergriffen werden, dieses thuen. Den ersten Punkt glaubt Landois zur Bestätigung der Darwin'schen Ansicht, dass ursprünglich die Tonapparate beiden Geschlechtern bei den Orthopteren eigen gewesen seien, heranziehen zu können. Da aber der Tonapparat in beiden Geschlechtern ein anderer ist, so kann *Ephippigera* noch weniger als Beweis gelten wie *Decticus verrucivorus,* bei dem nach Landois das ♀ noch Andeutungen des Instrumentes des Männchens hat. Während ferner alle anderen Locustiden

und Grylliden bei der geringsten Störung mit ihrem Zirpen aufhören, lässt sich *Ephippigera* nicht nur verhältnissmässig leicht beschleichen, sondern auch durch Drücken des Brustkastens willkürlich zum Zirpen veranlassen; beim Ergreifen zirpt sie gewöhnlich mehrere Male hintereinander; Walsh beobachtete dasselbe bei ♀ von *Platyphyllum concavum.* Man könnte hieraus schliessen, dass der Tonapparat dieser ♀ entweder zur Warnung der Genossen oder zum Erschrecken etwaiger Feinde diene. Eine viel natürlichere Erklärung scheint mir indess die zu sein, dass ein Thier, wenn es festgehalten wird, alle Theile, die es noch bewegen kann, auch bewegt; so hier die Flügeldecken, und dadurch denn den Ton hervorbringt, der in diesem Moment ohne irgend welche andere Bedeutung ist.

Beide Geschlechter haben, wie aus der Darstellung ersichtlich ist, Einrichtungen, die ganz wie der wirksame Tonapparat gebaut sind, aber nicht als solcher verwandt werden können. Bei dem ♀ ist die gezähnte Ader der linken Flügeldecke ganz wie die Schrillader der rechten Decke gebaut, fungirt aber nicht als Schrillader[1]); bei dem ♂ hat andererseits die rechte Decke auf ihrer Unterseite eine gezähnte Leiste, die nur potentiell als Schrillader bezeichnet werden kann; ebenso ist das Homologon der Zirpader des ♀ auf der Oberseite der Decke des ♂ bei der

1) Wenn Graber (a. a. O. p. 115 Anm. 1) meint, dass *Ephippigera* ♀ die rechte und linke Zirpader indifferent als Bogen und Saite benutzen könne, so übersieht er, dass unter dem Sattel kein genügender Raum dazu vorhanden ist, die linke Flügeldecke unter die rechte zu bringen, was zu einem solchen Rollenwechsel nöthig wäre. Der weiterhin (p. 121) ausgesprochene Satz, dass „bei den Locustiden die Aufgabe des Fiedelbogens keineswegs einem Flügel ausschliesslich übertragen ist, sondern beide Flügel hier so gut wie bei den Grillen bald als actives, bald als passives Instrument in Verwendung kommen können“ kann daher auch nur mit der Beschränkung angenommen werden, dass dasselbe Individuum immer nur dieselbe Flügeldecke (gewöhnlich die linke) als Bogen und die andere als Saite benutzt; von einheimischen ist *Ephippigera* die einzige Art, die im weiblichen Geschlecht die linke Decke als Saite, die rechte als Bogen benutzt. Es ist mir übrigens zweifelhaft, ob bei den Grillen der behauptete Wechsel thatsächlich eintritt.

Hervorbringung des Tones unbetheiligt. Die nutzlose Zirpader auf der Unterseite der rechten Flügeldecke des ♂ und auf der Oberseite der linken des ♀ halte ich nicht (wie Graber und Landois) für eine rudimentäre Bildung und sehe in ihr keinen Beweis, dass früher beide Flügeldecken indifferent als Bogen und Saite fungirten, ich erkläre sie vielmehr als einfache Symmetriebildung. Die Zähnchen auf dem Unterrande des Spiegels und den benachbarten Adern beim ♂ halte ich dagegen für eine von den ♀ überkommene Einrichtung, deren Uebertragung auf das ♂ um so leichter denkbar ist, als ja die Adern der Flügeldecken auf ihrer Oberseite überhaupt gewöhnlich mit Haaren besetzt sind, als deren Modification die Leistchen auf den Zirpadern anzusehen sind, wie Graber zuerst hervorgehoben hat.

Zum Schluss noch einige Worte über die geographische Verbreitung dieser Art. Nach Landois wäre sie bei Bonn ziemlich häufig; das ist aber entschieden unrichtig. Die Exemplare, die Landois von mir erhielt, stammten vom Rochusberg bei Bingen. Ihre eigentliche Heimath scheint das südwestliche Europa zu sein. Burmeister, der die Art noch mit E. perforata verwechselte und unter diesem Namen aufführte, sagt: Im südlichen Deutschland selten, häufiger in Ungarn, Italien und Südfrankreich; nach Fischer ist sie in Südfrankreich, bei Paris, Wallis, bei Basel, Baden, im südlichen Baiern und Oesterreich und Siebenbürgen nachgewiesen; die (teste Siebold) gemachte Angabe, dass sie bei Thorn in Preussen vorkomme, ist wohl mit Vorsicht aufzunehmen. Graber und Krauss fanden sie in Tirol; Pierrat giebt ihr Vorkommen im Elsass und der Kette der Vogesen, Seoane in Portugal an. Ich selbst sah sie im Freien zuerst am 15. October 1877 (auf dem Niederwald) bei Rüdesheim, durch ihr eigenthümliches Gezirpe auf sie aufmerksam geworden. Das Vorkommen in dortiger Gegend war sowohl Kirschbaum in Wiesbaden als auch L. v. Heyden in Frankfurt bekannt, doch weiss ich nicht, dass eine bezügliche Angabe darüber in der Literatur vorliegt. Von Herrn Landesgeologen Koch erhielt ich auch Exemplare aus dem Nahethal und von Neustadt

a. d. Haardt. Bis zum Herbst dieses Jahres aber waren Rüdesheim und der Rochusberg die nächsten Punkte bei Bonn, wo ich die Art wusste. Dagegen fand ich sie am 11. Oct. d. J. auch bei Cochem im unteren Moselthal. Bereits als ich durch die Weinberge bei Conz (Cochem gegenüber) aufstieg, war ich nach dem eigenthümlichen Zirpen, das ich hin und wieder vernahm, von ihrem Vorkommen überzeugt, noch bevor ich die Musicanten selbst gesehen hatte, denen ich in den Weinbergen nicht nachzuspüren wagte; auf der Höhe des Bergrückens fand ich denn auch mehrere ♂ und ein ♀ theils auf Sarothamus scoparius, theils auf anderem niederem Gebüsche.

Bonn, 2. December 1879.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Verhandlungen des naturhistorischen Vereines der preussischen Rheinlande

Jahr/Year: 1879

Band/Volume: 36

Autor(en)/Author(s): Bertkau Philipp

Artikel/Article: Ueber den Tonapparat von Ephippigera vitium 269-276