

Cerithium perversum Brg. — Anglia, M. Medit., Canariae, M. Rubr., Cuba.

Cerithium Lima Brg. — Anglia, M. Medit., Canariae, M. Rubr.

Dolium Galea L. — M. Medit., Canariae, M. Rubr., Sechellae, Philippinae (frater).

Cypraea annulus L. — M. Medit (?), Sechellae, Cuba, Nova Holl., Tonga-tabu.

Cypraea moneta L. — M. Medit (?), M. Rubr., Sechellae, Nova Holl., Tonga-tabu.

Über das Stimm- und Gehörorgan der Orthopteren.

Von

Professor Carl Theodor von Siebold in Erlangen.

(Hierzu Tafel I.)

„Vielleicht hat man* darum das Gehörorgan bei den Insekten nicht gefunden, weil man es am Kopfe suchte.“

Joh. Müller.

Es giebt wohl kaum eine Erscheinung in dem weiten Umfange der Naturgeschichte der Insekten, welche so einfach zu erklären ist, als die Art und Weise, auf welche die zu der Familie der Acridioideen, Locustinen und Grylloideen gehörenden Orthopteren ihre bekannten Töne von sich geben. Jeder, der unbefangen eine schrillende *Locusta* oder ein zirpendes *Acridium* belauscht, wird sogleich erkennen, dass bei jener die Töne einzig und allein durch die Bewegung der Vorderflügel gegen einander und bei diesem durch die Bewegung der Hinterschenkel gegen die äussere Fläche der Oberflügel erzeugt werden; um so mehr muss es auffallen, dass diese augenfällige und leicht zu beobachtende Thatsache so lange verkannt worden ist. Fast stände ich an, über einen Gegenstand, von dem man glauben sollte, er müsse Allen bekannt sein, noch Worte zu machen, wenn er nicht mit dem übrigen Theile meiner Abhandlung sehr nahe zusammenhinge.

Bei allen unseren einheimischen schrillenden und zirpenden Orthopteren sind es nur die Männchen, welche einen Ton von sich geben, und einen besonders dazu eingerichteten Stimm-Apparat besitzen. Schon hier stosse ich auf einen Irrthum, welchen Burmeister begangen hat, indem er behauptet, dass in der Gattung *Gryllus* F. (*Acridium* Latr.) sich bei beiden Geschlechtern eine Stimme von gleicher Stärke vorfinde¹⁾. Burmeister hat sich wahrscheinlich zu dieser falschen Annahme verleiten lassen, indem er das Organ, welches er unrechtmässiger Weise für das Stimmorgan der Acridien ansieht, bei beiden Geschlechtern in gleichem Grade ausgebildet fand.

Das Stimmorgan der Acridioideen ist am einfachsten eingerichtet. Bei vielen dieser Orthopteren wird das Zirpen dadurch hervorgebracht, dass die Männchen die mit einer Längsleiste versehene innere Fläche der Hinterschenkel gegen eine erhabene Längsrippe an der äusseren Fläche ihrer Flügeldecken auf und nieder reiben, wodurch diese schwingend einen Ton von sich geben, der nach der verschiedenen Art des Reibens sich verschieden modificirt. Das Erschüttern der Flügeldecken durch das Scheuern der Hinterschenkel gelingt den Männchen von *Gomphocerus* besonders leicht, indem die Leiste an der inneren Fläche dieser Schenkel sehr fein gezähnelte und dadurch rauh ist. Bei den Männchen von *Oedipoda coerulescens* zeigt sich diese Leiste glatt, daher sie nur einen leisen Ton damit hervorbringen können. Das Männchen von *Oedipoda stridula* giebt nur im Fluge die schnarrenden Töne und zwar durch einen mir noch unbekanntem Mechanismus von sich. Da bei *Tetrix* die Flügeldecken verkümmert sind, so muss der schwache zirpende Ton, welchen die *Tetrix*-Männchen hören lassen, auf eine andere Weise als wie bei *Gomphocerus* zu Wege gebracht werden. Unter den exotischen Acridioideen finden sich gewiss noch manche, welche ein von *Gomphocerus* abweichendes Stimmorgan besitzen. So sehe ich an den Seiten des zweiten Hinterleibs-Segments von *Pneumora maculata* eine grob gezähnelte Leiste schräg herablaufen, welcher gegenüber eine hornige Erhabenheit an der inneren Fläche der

¹⁾ Burmeister: Handbuch der Entomologie. Bd. I. pag. 512 und Bd. II pag. 599.

hinteren Oberschenkel angebracht ist, woraus sich errathen lässt, dass hier ein Ton durch Reiben der Hinterschenkel gegen das Abdomen erzeugt wird.

In der an Arten so zahlreichen Gattung *Gomphocerus* lässt sich das Zirpen der männlichen Individuen am leichtesten beobachten. Jede Art zirpt spezifisch anders, bei der einen Art werden die Beine schneller, bei der anderen langsamer gegen die Flügeldecken gerieben, bei einigen geschieht dieses Scheuern zitternd und lang andauernd, bei einigen langsam und in Absätzen, wiederum bei einigen bewegen sich die Flügeldecken vibrirend mit u. s. w. Man kann es daher, wenn man diese Thiere fleissig im Freien beobachtet, sehr bald dahin bringen, die verschiedenen *Gomphocerus*-Arten an der ihnen eigenthümlichen Weise des Zirpens zu erkennen. Es würde mich zu weit führen, wollte ich mich auf die Beschreibung der Art des Zirpens bei den einzelnen *Gomphocerus*-Species einlassen, ich verweise deshalb auf die Preussischen Provinzial-Blätter, in welchen ich über diesen Gegenstand einige Bemerkungen niedergelegt habe¹⁾, und will hier nur noch erwähnen, dass manche *Gomphocerus*-Arten, z. B. *Gomph. lineatus* ♂ ausser dem lange andauernden Zirpen noch andere kurze, gleichsam knipsende Töne mit ihren Hinterschenkeln aus den Flügeldecken hervorzulocken verstehen. *Gomphocerus grossus* ♂ ist in seinen Tönen sehr beschränkt, diese Heuschrecke kann nur, indem sie mit der Spitze des hinteren Schienbeins an dem Vorderrande des Oberflügels entlang streift und dann am Ende des Flügels mit dem Beine abschnellt, einen einfachen knipsenden Ton von sich geben, den man im Herbste auf abgemähten Wiesen oft genug vernimmt. Aber auch diese einfachen Töne von *Gomphocerus grossus*, indem sie von einem Männchen rastlos wiederholt werden, erfüllen ihren Zweck, die Weibchen hören sie, eilen herbei, um sich an dieser uns Menschen eintönig erscheinenden Musik zu ergötzen und durch sie zur Liebeslust aufregen zu lassen. Es muss dieses Gezirpe der männlichen Acridier, welches seiner Einförmigkeit wegen unser Ohr oft unangenehm berührt, auf die Weibchen die-

¹⁾ Preussische Provinzial-Blätter. 1842. Beiträge zur Fauna der wirbellosen Thiere Preussens. pag. 545.

ser Thiere einen ganz besonderen Reitz ausüben, ihr Gehör muss äusserst empfindlich dafür sein, denn ich sah oft, wie die Männchen der verschiedenen Gomphocerus-Arten durch ihr Gezirpe ihre Weibchen herbeilocken, wie diese sich ganz in die Nähe ihrer zirpenden Männchen begeben und ihnen aufmerksam zuhören, ja mir schien es, als übten diese Töne, indem sie von den Weibchen mit einem ganz eigenthümlichen Vergnügen vernommen werden, auf ihre Geschlechtswerkzeuge einen spezifischen Reitz aus, denn nicht selten bemerkte ich, dass, während des aufmerksamen Zuhörens einem solchen Weibchen einzelne Tropfen einer klaren Feuchtigkeit aus der Scheide entschlüpften, was gewiss Folge von sich regender Geschlechtslust war, die dann auch oft gegenseitig befriedigt wurde.

Ich bemerke noch einmal, dass ich von Seiten der Gomphocerus-Weibchen niemals ein Gezirpe oder einzelne Locktöne ausgehen hörte, dass ich sie auch niemals die Bewegungen dazu machen sah. Sie besitzen zwar dieselbe Längsleiste an der inneren Fläche ihrer Hinterschenkel und dieselbe Längsrippe an ihren Flügeldecken, wie ihre Männchen, jedoch nicht in dem Grade hervorragend wie bei diesen, und auf keine Weise konnte ich durch Aneinanderreiben derselben ein vernehmbares Geräusch hervorbringen, während es mir ein Leichtes war, das Gezirpe ihrer Männchen nachzuahmen, wenn ich die Hinterschenkel eines solchen Männchens gegen die Flügeldecken schnell auf und nieder rieb. Es waren diese Töne freilich nicht so laut, als wenn sie das Thier von selbst hervorgebracht, was sich leicht erklären lässt. Wollen wir nämlich einem Gomphocerus-Männchen einen Ton entlocken, so müssen wir den Körper und die Schenkel des Thieres berühren, wodurch das Schwingen der Flügeldecken nicht so unbehindert vor sich gehen kann, auch sind wir nicht im Stande, die Bewegungen der Schenkel so schnell auszuführen und dadurch ein rascheres Beben der Flügeldecken zu bewirken.

Es bedarf demnach nicht noch der Unterstützung eines besonderen Organs, um diese Töne der Acridier zu verstärken, wie dies von Kirby und Spence angenommen worden ist, welche die dicht über dem Ursprunge der Hinterschenkel gelegene, in der Tiefe mit einer zarten Haut versehene Grube der Acridier für einen Apparat erklären, der, indem er die

durch die Reibung der Schenkel und Flügeldecken hervorgebrachten Schwingungen auffängt und zurückwirft, den Ton verstärken soll¹⁾. Andere Entomologen sind noch weiter gegangen, haben das Reiben der Hinterbeine gegen die Flügeldecken als Ursache des Zirpens bei diesen Orthopteren ganz in den Hintergrund geschoben, und die vorhin erwähnte Grube mit ihrer zarten Haut, welche ich in der Folge „das trommelförmige Organ“ nennen will, zu dem eigentlichen Stimmorgane dieser Thiere erhoben. Degeer beschreibt dieses Organ nur ganz oberflächlich und fügt zuletzt, ohne weitere Erörterung, hinzu, dass dieses trommelförmige Organ vieles zur Hervorbringung und Verstärkung des Tones bei den Heuschrecken beitrage²⁾. Latreille nannte dieses Organ geradezu *organe musical*, setzte aber die Art und Weise, wie in demselben ein Ton erzeugt werde, gleichfalls nicht näher auseinander³⁾. Burmeister folgte ganz der Ansicht Degeer's und Latreille's und ging sogar noch weiter, indem er anatomisch nachzuweisen suchte, wie in diesem trommelförmigen Organe der Ton erzeugt werde. Er behauptete nämlich, dass nahe am Vorderrande der in der Grube des trommelförmigen Organes ausgespannten Haut (des Trommelfells) ein kleines braunes Hornstückchen liegt, an welches sich inwendig ein feiner Muskel ansetzt, der zu einem Vorsprunge des das Trommelfell umgebenden Hornringes hinüberläuft. Durch diesen Muskel wird, behauptet Burmeister weiter, das Trommelfell in Schwingungen versetzt und dadurch tönend⁴⁾. Burmeister hat allerdings das kleine Hornstückchen am Trommelfelle und den Vorsprung am Hornringe richtig erkannt, aber der kleine Muskel, welcher das Trommelfell in Schwingungen versetzen soll, mithin eine Hauptbedingung, fehlt. Das, was derselbe als Muskel betrachtet hat, besteht keineswegs aus kontraktilen Muskelfasern, sondern ist eine von eigenthümlichen Hüllen umschlossene Nervenmasse. Es bewegt sich allerdings das Trommel-

¹⁾ Kirby u. Spence: Einleitung in die Entomologie. Bd. II. p. 448.

²⁾ Degeer: Abhandlungen zur Geschichte der Insekten. Bd. III. pag. 470.

³⁾ Mémoires du Muséum d'histoire naturelle, Tom. VIII. De l'organe musical des Criquets. pag. 123.

⁴⁾ Burmeister: a. a. O. Bd. I. pag. 512.

fell in dem in Rede stehenden Organe, indem es sich oft abwechselnd nach aussen und innen wölbt; dies rührt jedoch nur von den Athembewegungen der hinter demselben liegenden grossen Tracheen-Blase her und ist nicht mit dem geringsten Geräusche verbunden, wie man sich bei genauer Beobachtung an lebenden männlichen und weiblichen Gomphoceris-Individuen bestimmt überzeugen kann. Mithin muss die Annahme, dass das trommelförmige Organ, nach Art des Stimmorgans der singenden Cicaden, durch Muskelbewegung in Töne verbreitende Schwingungen versetzt werde, ganz aufgegeben werden. Es neigte sich Burmeister später wirklich zu der Annahme, dass das Reiben der Hinterbeine gegen die Flügeldecken das Zirpen der Acridier erzeuge, konnte aber doch nicht umhin, auch das trommelförmige Organ derselben als Stimmorgan noch fort zu betrachten und hier also eine doppelte Ursache des Tones anzunehmen¹⁾.

Johannes Müller hat das trommelförmige Organ bei *Poecillocerus hieroglyphicus* mit dem ihm eigenthümlichen Scharfblicke untersucht und demselben eine ganz andere Deutung gegeben. Es ist zu bewundern, dass man bisher so wenig Werth auf Müller's Untersuchung dieses Organs gelegt hat, und dass noch von keinem Entomotomen diese Untersuchungen weiter verfolgt worden sind, da man voraussetzen durfte, dass die Andeutungen, welche jener scharfsinnige Physiolog über das in Rede stehende Organ gegeben hatte, es wohl verlohnten, diesen Gegenstand durch genauere Nachforschungen auszubeuten. Die Schwierigkeit dieser Untersuchungen mag freilich Viele abgehalten haben, Müller's Angaben näher zu prüfen, denn ich selbst muss eingestehen, dass ich, so weit ich mit meinen Untersuchungen dieses Gegenstandes vorgegangen bin, nicht leicht einen schwierigeren und delikateren zootomischen Gegenstand unter den Händen gehabt habe, als eben diesen. Ich habe mich vier Herbste hindurch mit dem trommelförmigen Organe der Acridier beschäftigt, und wage es nun, da ich die Hoffnung aufgegeben habe, den Gegenstand zu erschöpfen, die folgenden Fragmente als Resultate meiner mühsamen Untersuchungen hier niederzulegen.

¹⁾ Burmeister a. a. O. Bd. II. pag. 599.

Ehe ich aber zu der Auseinandersetzung meiner Untersuchungen schreite, halte ich es für zweckmässig, das wenige, jedoch höchst wichtige, was Müller über das trommelförmige Organ geäussert hat¹⁾, hier wörtlich wieder zu geben. Derselbe theilte darüber folgendes mit: „Bei den Gryllen (*Gryllus hieroglyphicus*) liegt im hintersten Theile der Brust auf dem Rücken, auf beiden Seiten über dem Ursprunge des letzten Fusspaares eine Aushöhlung der äusseren Bedeckungen, wo diese unterbrochen und durch eine feine Membran geschlossen sind. Diese Membran hat fast eine rhomboidalische Gestalt, bei *Gryllus hieroglyphicus* an fünf Linien gross, bei dem Männchen kleiner, ist an keiner Stelle durchbohrt und zerbricht bei der kleinsten Verletzung. Wenn das Insekt seine Flügel in der ruhigen Lage hat, sind jene Stellen ganz von den Oberflügeln bedeckt. An der innern Fläche jener Membran liegt ein sehr feinhäutiges mit Wasser gefülltes Bläschen an, welches länglich und über zwei Linien gross, mit seiner einen Extremität die Membran bedeckt, mit seiner anderen nach abwärts gerichtet ist. Deutlich ist jenes Bläschen von den Tracheen zu unterscheiden und bei eigener Ansicht nicht mit einem Luftsacke zu verwechseln. Das Nervensystem der Grylle hat seine grösste Anschwellung im dritten Ganglion des Rückenmarks, das Gehirn selbst ist kleiner als die grösseren Rückenmarksganglien, und diese sind alle kleiner als der dritte Rückenmarksknoten, der eine platte Scheibe bildet, von deren hinterem Umfange eine grosse Menge von Nerven für die Brustmuskeln, für das hintere Fusspaar, für die Bauchtheile entspringen. Der fünfte dieser Nerven des dritten Rückenmarksknotens auf jeder Seite begiebt sich zu dem beschriebenen Bläschen und befestigt sich an seinem vordern obern Theile, wo es an der elastischen Membran anliegt. Sollten diese Theile das Gehörorgan der Grylle sein? Nichts widerspricht diesem, als dass der Sinnesnerve von dem dritten Rückenmarksknoten entspringt. Vielleicht hat man aber auch darum das Gehörorgan bei den Insekten nicht gefunden, weil man es am Kopfe suchte.“ Diese Beschreibung des Gehörorgans des *Gryllus* hie-

¹⁾ Joh. Müller: Zur vergleichenden Physiologie des Gesichtssinnes. Fragment zur Physiologie des Gehörsinnes. pag. 439.

roglyphicus hat Müller durch Abbildungen erläutert, aus welchen deutlich hervorgeht, dass ein besonderer Nervenast (nervus acusticus) von dem grossen Brustganglion sich nach dem trommelförmigen Organe hinbiegt ¹⁾).

Ich habe, durch diese Beschreibung Müller's angeregt, sehr detaillirte Untersuchungen an *Gomphocerus*, *Oedipoda* und *Podisma* hier in Deutschland, und an *Caloptenus* und *Truxalis* in Istrien angestellt, wobei meine Aufmerksamkeit besonders auf folgende Arten gerichtet war, nämlich auf *Gomphocerus cruciatus*, *lineatus*, *viridulus*, *biguttulus*, *mollis*, *apricarius*, *grossus* und *haemorrhoidalis*, auf *Oedipoda coerulescens*, *fasciata*, *coerulans* und *stridula*, auf *Podisma pedestre*, ferner auf *Caloptenus italicus* und *Truxalis nasuta*. Um dasjenige, was ich später über das Gehörorgan der Locustinen zu sagen habe, mit dem Gehörorgane der Acridier in Verbindung bringen zu können, sehe ich mich genöthigt, noch manches andere, was im ersten Augenblick nicht in nächster Beziehung zu dem trommelförmigen Organe zu stehen scheint, mit in das Bereich meiner Beschreibung zu ziehen.

Der Thorax der von mir untersuchten Acridioideen besitzt drei Paar Luftröhren-Öffnungen, von welchen das erste Paar zwischen dem Prothorax und Mesothorax, und das zweite Paar zwischen dem Mesothorax und Metathorax gelegen ist. Das erste Stigmen-Paar liegt ganz unter dem Hinterrande des Prothorax verborgen und ist in der weichen Haut, welche Vorderbrust und Mittelbrust miteinander verbindet, angebracht. Das zweite Stigmen-Paar fällt leicht in die Augen, indem es dicht über der Einlenkung des Mittelbeines frei daliegt und einen kleinen ovalen Raum einnimmt, den der in einer Nath dicht aneinanderstossende Mesothorax und Metathorax dort übrig gelassen haben. Diese vier Stigmen sind von zwei hornigen Lippenwülsten umgeben, durch welche sie verschlossen werden können. Das dritte Stigmen-Paar des Thorax liegt hoch über der Einlenkung des letzten Fusspaares hinter dem Metathorax und steht mit dem trommelförmigen Organe in einer so nahen Verbindung, dass ich vorerst die Lage dieses

¹⁾ Nova Acta Physico-medica Acad. Caes. Leop. Carol. Nat. Cur. T. XIV. pag. 107. Tab. IX. Fig. 4. l. und Fig. 6. b.

Organes genauer beschreiben muss, ehe ich die Lage und Bildung dieses dritten Stigmen-Paares deutlich machen kann. Die Rückenhälfte des ersten Abdominal-Segments besitzt an beiden Seiten einen eiförmigen Ausschnitt, in welchem eine eigenthümliche Haut wie ein Trommelfell ausgespannt ist. Der Ausschnitt ist von einem hornigen Ringe eingefasst, der nach den verschiedenen Gattungen und Arten der Acridioideen die trommelförmige Haut (das Trommelfell) von oben her bald mehr oder bald weniger überwölbt. Nach vorne und unten bildet die hornige Einfassung des Trommelfells eine fast dreieckige Verbreiterung, in welcher die runde oder ovale Öffnung des dritten Stigmen-Paares, welches man übrigens auch als das erste Hinterleibsstigmen-Paar ansehen könnte, angebracht ist (Fig. 1. 2. und 3. a.). Diese beiden Stigmen unterscheiden sich von den vier vorhin erwähnten Stigmen und den übrigen Athemlöchern der Acridioideen dadurch, dass ihnen die beweglichen hornigen Lippenwülste fehlen und sie daher stets offen stehen.

Das ovale Trommelfell besitzt eine weissliche Farbe und sehr zarte Beschaffenheit; mit der Lupe betrachtet erscheint das Trommelfell dunkel punktirt, diese Punktirung ist an manchen Stellen des Trommelfells so angehäuft, dass dadurch ein Theil des Trommelfells, genauer betrachtet, eine bräunliche Färbung erhält. Auf der äusseren Fläche des Trommelfells, nahe dem Vorderrande desselben fällt ein, in einem stumpfen Winkel gebogener, dunkelbraun gefärbter Streifen auf, dessen kürzerer Schenkel nach oben und dessen längerer Schenkel schräge nach unten und hinten gerichtet ist (Fig. 1. b.). Hinter diesem braunen Streifen gegen die Mitte des Trommelfells hin bemerkt man ferner noch einen sehr kleinen dreieckigen, und ganz isolirten dunkelbraunen Fleck (Fig. 1. c.). Beide Färbungen rühren von hornigen Theilen her, welche auf der inneren Fläche des Trommelfells liegend an den erwähnten Stellen durch dasselbe hindurchschimmern. Die hornige Einfassung, welche das Trommelfell umgiebt und dasselbe ausgespannt erhält, ist nicht vollständig geschlossen, sondern bildet einen nach vorne und unten durchbrochenen Ring. Diese hornige Einfassung besitzt bei manchen Acridioideen sehr viel Hornmasse, welche das Trommelfell von oben und hinten her

so überwölbt, dass das Ganze lebhaft an das äussere Ohr gewisser Lacertinen erinnert. Ziemlich frei und unbedeckt fällt das Trommelfell bei *Oedipoda tuberculosa*, *stridula*, *coerule-scens* und *fasciata*, bei *Gomphocerus cruciatus*, *mollis* und *grossus* in die Augen, vollständig entblösst erscheint es bei *Podisma pedestre* und *Truxalis nasuta*, dagegen findet man dasselbe bei *Gomphocerus dorsatus*, *haemorrhoidalis*, *apricarius*, bei *Caloptenus italicus* und *Oedipoda coeruleans* schon stark, fast bis über ein Drittel überwölbt, und am stärksten sah ich diese von der hornigen Einfassung ausgehende Überwölbung des Trommelfells bei *Gomphocerus biguttulus*, *biguttatus*, *lineatus* und *viridulus*, wo nur eine schmale Spalte übrig ist, durch welche man das Trommelfell in der Tiefe liegen sieht. Unterhalb des Stigma wird der Rand des Trommelfells von einer kurzen vorspringenden Leiste des Metathorax umgeben, die sich bei einigen Acridiern z. B. bei *Gomphocerus biguttatus*, *biguttulus*, *lineatus* und *viridulus* bogenförmig erhebt, und bei *Oedipoda coeruleans* so stark entwickelt ist, dass sie als ein halbmondförmiger Vorsprung von unten her den Eingang zum Trommelfelle verengert.

Wenn die Acridier ihre Flügel an den Leib geschlossen halten, so werden die beiden trommelförmigen Organe von dem Vorderrande der Flügeldecken meistens bis zur Hälfte, und nur selten ganz verdeckt.

Untersucht man nun das trommelförmige Organ auf seiner inneren Seite, so fällt sogleich, nachdem man die Weichtheile hinweggenommen hat, auf dem Trommelfelle ein kleines dreieckiges (Fig. 2. c.) und ein grösseres ziemlich complicirt gebautes Hornstück von brauner Farbe (Fig. 2. b. b' b'') in die Augen. Es sind diese beiden Hornstücke innig mit dem Trommelfelle verbunden und dieselben, welche an den früher erwähnten Stellen durch das Trommelfell nach aussen hindurchschimmern. Das grössere nahe am Vorderrande des Trommelfells gelegene Hornstück besteht aus zwei ungleichen in einem stumpfen Winkel zusammentretenden Schenkeln, von denen der kürzere nach oben, der längere dagegen nach unten und hinten gerichtet ist. Aus dem stumpfen Winkel dieser beiden in ihrer ganzen Fläche mit dem Trommelfelle verwachsenen Hornschenkel ragt ein kurzer zungenförmiger Fortsatz frei in

die Höhe (Fig. 2. b'), ist stark nach vorne umgebogen und auf der hinteren Seite seiner breiten Basis stark ausgehöhlt. Dieser zungenförmige Fortsatz besteht aus einer viel dichteren und dunkleren Hornmasse als die beiden Schenkel desselben Körpers, nur noch die obere stumpfe Spitze (Fig. 2. b'') dieses zweischenkeligen Hornkörpers zeigt ebenfalls eine starke Anhäufung von Hornmasse.

An der hornigen Einfassung des Trommelfells bemerkt man, dieselbe von innen betrachtet, unterhalb des offenen Stigma einen nach unten gerichteten Fortsatz oder Vorsprung (Fig. 2. d.), auf welchen schon Burmeister aufmerksam gemacht hat.

Ist es gelungen, das trommelförmige Organ ohne Beschädigung der hinteren Fläche des Trommelfells von einem Acri-dier abzutrennen, so wird man stets durch den Anblick eines schneeweissen Stranges frappirt, der sich von dem vorderen und unteren Rande des Trommelfells an der hinteren Fläche des letzteren in schräger Richtung bis gegen die Mitte hin erstreckt. Es besitzt dieser schneeweisse Strang eine sehr unregelmässige Gestalt (Fig. 3. e. und Fig. 4.), welche sich sehr schwer beschreiben lässt. In der Gegend des zungenförmigen Fortsatzes, welcher dem zweischenkeligen Hornstücke angehört, bildet jener schneeweisse Strang einen Wulst (Fig. 4. i.), von welchem nach oben zwei weissgefärbte Fortsätze ausgehen, deren kürzerer und stärkerer sich an das obere Ende des zweischenkeligen Hornstückes (Fig. 4. f.) inserirt, während der andere längere aber dünnere Fortsatz in einem sanften Bogen bis zu dem kleinen dreieckigen Hornstücke läuft (Fig. 4. g.). Nach unten biegt sich derselbe weisse Strang in Form eines breiten Bandes an den hinter dem Stigma gelegenen Rand des Trommelfells (Fig. 4. h.) und setzt sich zugleich bis zur Spitze des hier befindlichen Vorsprungs der hornigen Einfassung fort (Fig. 4. d'). Es gelingt indessen nicht immer, diesen so eben beschriebenen schneeweissen Strang aufzufinden; ich habe ihn anfangs, ehe ich auf die beim Präpariren hier nöthigen Cautelen aufmerksam war, oft vergeblich gesucht, bis ich endlich die Ursache errieth, weshalb derselbe bei manchen Heuschrecken zu fehlen schien. War ich nämlich so unvorsichtig, bei dem Präpariren diesen weissen Strang

mit der Spitze meiner Scheere oder Nadel zu berühren, so war er augenblicklich verschwunden, denn der ganze Strang mit seinen Fortsätzen und Ausläufern ist nichts anderes als ein äusserst zarthäutiges, mit einer hellen Flüssigkeit gefülltes Bläschen, welches schon von Müller erwähnt worden ist, und welches bei der leisesten Berührung berstet. So wie alsdann die in dem Bläschen und dessen Fortsätzen enthaltene Flüssigkeit ausgelaufen ist, collabirt der ganze Strang und scheint plötzlich verschwunden, obgleich er vorher mit unbewaffnetem Auge deutlich zu sehen war. Nur mit der Lupe oder dem Mikroskope kann man alsdann die ausserordentlich zarte Hülle dieses Wasserbläschens wieder auffinden. Es ist dieses Wasserbläschen mit dem dreieckigen Hornstücke und mit dem zweischenkeligen Hornstücke des Trommelfells so fest verbunden, dass es sich ohne Verletzung nicht isoliren lässt. Nach einiger Übung kann man es aber so weit bringen, dass man mit einem scharfen Messerchen so viel von dem Trommelfelle und dem zweischenkeligen Hornstücke wegschneidet, um das Wasserbläschen unter dem Mikroskope gehörig überschauen zu können. Man erkennt jetzt, dass dieses Bläschen mit seiner wässerigen Feuchtigkeit eine ansehnliche Nervenmasse dicht bedeckt, deren äusserst merkwürdige Organisation im höchsten Grade überrascht. Es begiebt sich nämlich zu dem unteren Ende des Wasserbläschens ein langer dünner Nervenast, welcher von der Brust heraufsteigt. Es ist derselbe Nerve, welchen bereits Müller vom dritten Brustganglion des *Gryllus hieroglyphicus* hatte abgehen und zu demselben Organe herantreten sehen. Dieser Nervenast (Fig. 5. k.) schwillt, während er unter dem Wasserbläschen fortläuft, nach und nach an, und tritt in der Nähe des zungenförmigen Fortsatzes plötzlich in ein cylinderförmiges und verhältnissmässig grosses Ganglion über (Fig. 5. 6. l.). Dieses Ganglion endet vorne, dem Eintritt des Nerven gegenüber, stumpf abgerundet und liegt mit diesem Theile in der Aushöhlung des zungenförmigen Horn-Fortsatzes verborgen. Die ganze Ganglien-Masse ist von seinem hinteren Ende ab bis weit über die Hälfte nach vorne hinaus mit einem weissen Pigment bedeckt, welches bei durchfallendem Lichte schmutzig gelb erscheint. Durch dieses Pigment, welches wahrscheinlich auch in das

Innere des Ganglions eingestreut ist, wird man verhindert, die feinere Struktur dieses Theils der Ganglien-Masse zu erkennen. Ich konnte nur eine Menge rundlicher Körperchen mit körnigem Inhalte aus demselben hervorschimmern sehen (Fig. 6. l.). Es waren diese Körperchen wohl nichts anderes als die Kerne der Ganglionkugeln, deren Umrisse ich, wahrscheinlich ihrer Zartheit wegen, nicht unterscheiden konnte. Der vordere übrige Theil des Ganglion-Cylinders (Fig. 5. 6. m.) wird durch keine Pigment-Ablagerung verdunkelt, ist durchaus wasserklar und scheint von sehr zartwandigen Ganglionkugeln, die leicht ineinander fließen, zusammengesetzt zu sein. Ich schliesse dies theils aus der Anwesenheit derselben rundlichen körnigen Körperchen, welche ich in dem durch Pigment verdunkelten Ganglientheile angetroffen habe, und theils aus der Unebenheit, welche der äussere Umriss dieses wasserhellen Ganglientheiles darbietet. Das auffallendste und am meisten charakteristische, was sich in diesem wasserhellen Theile des Ganglion-Cylinders erkennen lässt, ist eine Menge lang gestielter stabförmiger Körperchen, welche in der Substanz der Ganglienmasse zwischen den Zellkernen eingebettet liegen (Fig. 6. m.). Diese merkwürdigen Stäbchen, deren ich im Durchschnitt 30 in jedem Ganglion zählte, besitzen sämmtlich gleiche Grösse, sind alle mit ihrer stumpfen verdunkelten Spitze nach vorne gerichtet, und gehen am entgegengesetzten Ende in einen zarten geraden Faden über, der bis in die vom Pigment verdunkelte Ganglien-Masse hineinragt. Bei einer stärkeren Vergrösserung dieser sonderbaren Stäbchen, welche ich bei keinem Acridier bis jetzt vermisste, erscheint ihr cylinderförmiger Körper hohl und ihre bei geringer Vergrösserung dunkel aussehende Spitze massiv (Fig. 7. n.). Obgleich diese Stäbchen sehr scharfe Conturen besitzen, so bestehen sie doch aus einer ziemlich weichen Masse und werden durch stärkeres Pressen zwischen Glasplatten so zerstört, dass sie spurlos verschwinden. Wie weit sich die von dem hinteren Ende dieser Stäbchen ausgehenden Fäden in die Ganglienmasse hineinerstrecken, konnte ich nicht ausfindig machen; fast vermuthe ich, diese Stäbchen sind die angeschwollenen Enden der Primitiv-Fäden des zu dem Ganglion übertretenden Nervenastes.

Noch muss ich des Stigma erwähnen, welches die hornige Einfassung des Trommelfells durchbohrt (Fig. 1. 2. 3. a.). Von dieser erstrecken sich mehrere grosse Tracheen-Äste in die Brust, zugleich entspringt aber aus demselben Stigma eine sehr ansehnliche Tracheen-Blase, welche sich dicht hinter dem Trommelfelle ausbreitet und dessen ganze hintere Fläche einnimmt, so dass das vorhin erwähnte Wasserbläschen sammt seiner Nervenmasse zwischen Trommelfell und Tracheenblase vollständig eingeschlossen liegt.

Was soll man nun aus diesem Organe machen? Von einem Stimmapparat kann nicht mehr die Rede sein. Das ansehnliche Ganglion und die ganze Anordnung der einzelnen Theile des Organs muss auf den Gedanken leiten, dass man es hier mit einem Sinnesorgane und zwar mit einem Gehörwerkzeuge zu thun habe, wie dies bereits von Müller erklärt worden ist. Auch Gouréau soll dieses trommelförmige Organ der Heuschrecken als Ohr betrachtet haben¹⁾; ich kenne seine Arbeit darüber nicht, und weiss daher nicht, auf welche Weise er seine Behauptung zu unterstützen gesucht hat.

Aus der von mir gegebenen Beschreibung geht hervor, dass das trommelförmige Organ der Acridioideen fast alle wesentlichen Bestandtheile eines Gehörwerkzeuges enthält, wenigstens lassen sich die einzelnen Glieder jenes complicirten Apparats ohne Zwang dahin deuten. Ein dem nervus acusticus entsprechender Nerv ist vorhanden, derselbe steht an seinem Ende, wo sich seine primitiven Bestandtheile auflockern und auseinander breiten, mit einem dem häutigen Labyrinth entsprechenden Wasserbläschen in inniger Verbindung, die Gegenwart eines Tympanum und einer Ohrmuschel ist am wenigsten zu verkennen; selbst die dicht hinter dem trommelförmigen Organe angebrachte Tracheenblase mit ihrem stets offenen Stigma ist ganz geschaffen, die Funktion des Cavum tympani und der Tuba Eustachii zu vertreten. Nur über die Bedeutung der beiden dem Trommelfelle eingefügten Hornstücke kann man schwanken, indem man nicht recht weiss, ob man sie als Andeutungen der Gehörknöchelchen, wofür ihre Anheftung spräche, oder als Rudimente des knöchernen Laby-

¹⁾ Annales de la Société entomologique de France. 1837. pag. 57.

rinth der höheren Wirbelthiere ansehen soll. In letzterer Beziehung entspräche der zungenförmige und sehr zarte Fortsatz des zweischenkeligen Hornstückes, in dessen Aushöhlung das Ende des Nervenganglion verborgen liegt, der Cochlea des Labyrinths.

Nichts widerspricht wohl diesem Vergleiche, als dass, wie schon Müller sich einwendet, der Hörnerv hier von dem dritten Brustganglion und nicht vom Kopfganglion entspringt, und dass das trommelförmige Organ am Metathorax und nicht am Kopfe liegt. Es stösst eine solche Anordnung und Stellung des Gehörorgans einen Hauptsatz der von uns angenommenen physiologischen Regeln um. Erwägen wir aber, dass vieles, was an Wirbelthieren als Regel beobachtet worden ist, mit Unrecht als geltend auch auf die wirbellosen Thiere übertragen worden ist, so werden wir uns auch sagen müssen, dass dasjenige, was wir über die Lage der Sinnesorgane als Norm für die ganze Thierwelt aufgestellt haben, nicht für die wirbellosen Thiere als allgemein gültig dasteht. Die Wirbelthiere besitzen ein Gehirn, eine Centralnervenmasse, von der die Hauptsinnesnerven ausgehen, und in deren Nähe die Hauptsinnesorgane angebracht sind. Eine solche Centralnervenmasse besitzen die wirbellosen Thiere nicht, dieselbe ist hier in eine grössere oder geringere, bald regelmässig bald unregelmässig im Körper vertheilte Menge von Ganglien-Massen aufgelöst. Von diesen wird gewöhnlich die vorderste Ganglien-Masse als Gehirn betrachtet, obwohl sich dieselbe von den übrigen Ganglien durch innere Organisation nicht unterscheidet, auch nicht einmal durch einen grösseren Umfang sich vor den übrigen stets auszeichnet; es besitzen demnach die hinter der ersten Ganglienmasse liegenden Ganglien einen nicht geringeren physiologischen Werth als diese erste, und ein Brustganglion eines Insekts wird daher auch wohl im Stande sein können, in einem von demselben ausgehenden Nerven die spezifischen Kräfte und Eigenschaften eines Sinnesnerven zu unterhalten. Bei den wirbellosen Thieren ist es gewiss nicht die Stelle, aus welcher das Wurzelende eines Nerven entspringt, welche demselben eine so bestimmte physiologische Bedeutung giebt, wie wir dies bei den Wirbelthieren erkannt haben. Wir haben die Normen, welchen die Natur in dieser Hinsicht bei

den wirbellosen Thieren gefolgt ist, noch nicht durchschaut, und müssen uns für jetzt an das peripherische Ende eines Nerven halten, wenn wir über seine Bedeutung als Sinnesnerv urtheilen wollen; dort an der Peripherie des Nerven finden wir denselben auf eine bestimmte spezifische Weise umgewandelt, dort sehen wir ihn zugleich mit eigenthümlichen physikalischen Apparaten in Verbindung gesetzt, so dass, wenn wir diese Organisations-Verhältnisse genau durchforscht haben, wir alsdann ein nicht leicht trügliches Urtheil über die Funktion eines solchen Nerven aussprechen können.

Wer wollte nicht jene merkwürdigen, wie Smaragden leuchtende Körper, welche den Saum des Mantels bei Pecten und Spondylus besetzt halten, für die Sehorgane dieser Muscheln erklären, nachdem Grube und Krohn die feinere Struktur dieser Körper untersucht und an ihnen Theile gefunden haben¹⁾, welche vollkommen einer Cornea, einer Linse, einem Glaskörper, einem mit einer Pupille versehenen Pigmente, einem Tapetum, welches das der Wiederkäuer an Pracht übertrifft, und einem sich zur Retina ausbreitenden Sehnerven entsprechen? Warum sollen diese mit einem vollständigen lichtbrechenden Apparate versehenen Organe nicht Augen sein? Die ungewöhnliche Lage solcher Augen und der Ursprung der Sehnerven aus dem Mantelrandnerven können, aus den oben angeführten Gründen, einer solchen Annahme keinen Eintrag thun. Wie sehr wir in unserem Urtheil oft befangen sind und wie grobe Irrthümer wir uns oft zu Schulden kommen lassen, wenn wir durch aufgestellte allgemeine Prinzipien, die sich nur auf mangelhafte Erfahrungen stützen, uns bei der Naturforschung allein bestimmen lassen, hierzu liefern uns die Wege, welche man bei Aufsuchung des Gehörorgans der Insekten eingeschlagen hat, den besten Beweis. Immer wollte man, weder rechts noch links von den allgemeinen Prinzipien abweichend, den Gehörsinn der Insekten am Kopfe suchen. Treviranus, der an der Einlenkung der Fühler bei *Blatta orientalis* einen weissen Fleck fand, erklärte denselben für das Gehörorgan dieser Thiere²⁾, obgleich er hier weiter nichts entdecken konnte,

¹⁾ Müller's Archiv. 1840. p. 24 und 381.

²⁾ Annalen der Wetterauischen Gesellschaft für die gesammte Naturkunde. B. I. Heft 2. pag. 169.

als eine sehr feste elastische Membran, unter welcher eine abgestumpfte Hervorragung des Gehirns verborgen lag. Ich untersuchte dasselbe Organ, und fand auch nichts weiter, konnte aber nicht so genügsam sein, dasselbe nun als Gehörorgan hinzunehmen; ich stimme vielmehr Burmeister vollkommen bei, wenn er diese weissen Flecke für unentwickelte Nebenaugen erklärt, die sich bei *Blatta aegyptiaca* zu vollständigen Augen entwickelt haben. Ähnliche weisse Flecke findet man auch bei den Grylloideen (*Acheta*), auch tragen manche Locustinen ein solches Ocellen-Rudiment an der Stirne.

Am meisten hat bei den Entomologen der Gedanke Beifall gefunden, die Insekten möchten wohl mit ihren Fühlern hören. Noch ganz neuerdings hat es Newport versucht, die Fühler der Insekten als die Gehörorgane darzustellen ¹⁾, ohne jedoch in der inneren Organisation dieser Theile einen dem Gehörsinne entsprechenden Apparat gehörig nachgewiesen zu haben. Clarke hat diesen Fehler vermeiden wollen, und einen höchst complicirten Hör-Apparat an der Fühler-Basis von *Carabus nemoralis* Jllig. beschrieben und abgebildet, wobei er von einer auricula, von einem meatus auditorius externus und internus, von einem tympanum und einem Labyrinth spricht ²⁾, welche Theile sich sämmtlich an dem Grundgliede der Fühler vorfinden sollen und von welchen Theilen sich sämmtlich in Wahrheit nichts vorfindet. Ich habe mir vergebliche Mühe gegeben, an den verschiedensten grösseren und kleineren Carabiden auch nur eine Spur von jener idealen Beschreibung des Gehörorgans bestätigt zu sehen. Ebenso hat auch Erichson diese Angaben Clarke's nicht bestätigen können ³⁾.

Nachdem ich nun an den Acridiern ein Organ erkannt hatte, welches vermöge seiner äusseren und inneren Organisation vollkommen geeignet erscheint, die Schallwellen der äusseren Luft aufzufangen und nach einem perceptionsfähigen Nerven hinzuleiten, lag es sehr nahe, auch bei den mit den Acridiern verwandten Locustinen ein ähnliches Organ zu ver-

¹⁾ The transactions of the entomological society Vol. II. pag. 229. und Cyclopaedia of anatomy and physiology Vol. II. pag. 892. u. 961.

²⁾ Magazine of natural history. 1838. Septemb. und Froriep's Neue Notizen Bd. IX. pag. 4.

³⁾ Wiegmann's Archiv. 1839. Bd. II. pag. 285.

muthen. An der Stelle, an welcher ich bei den Acridiern den Gehörsinn vorgefunden habe, war keine Spur eines äusseren Ohres zu entdecken. Bei weiteren Nachforschungen fielen mir die beiden grossen trichterförmigen Tracheen-Öffnungen auf, welche unter dem Hinterrande des Prothorax bei den männlichen und weiblichen Locustinen angebracht sind. Diese leiteten mich, indem ich sie anfangs für die Analoga eines äusseren Gehörgangs hielt und in die Tiefe verfolgte, zu den Knien der vorderen Extremitäten, wo sich die sonderbaren doppelten Spalten der Vorderschienen befinden. Bei genauerer Untersuchung dieser Stelle unterhalb der beiden vorderen Kniegelenke der Locustinen stiess ich auf zwei Organe, welche mit den trommelförmigen Organen der Acridier so viel Ähnlichkeit besaßen, dass ich glauben musste, die Funktion derselben fielen mit der der letzteren unzweifelhaft zusammen.

Ehe ich diese beiden trommelförmigen Organe der Locustinen genauer beschreibe, muss ich vorher noch ihrer Stimmorgane gedenken, da auch diese noch von manchem Entomologen in ihrer Verrichtung verkannt werden. Nach Burmeister soll das Geschrille der Locustinen dadurch entstehen, dass die aus den Stigmen hervorgetriebene Luft unter die Flügeldecken gerathe, und hier auf das sogenannte Trommelfell stossend dieses in tönende Schwingungen versetze¹⁾. Newport verwirft diese Erklärung mit Recht als unrichtig²⁾. Nach meinen Versuchen schrillen die Locusten nach gänzlicher Zerstörung des Trommelfells noch eben so laut wie vorher. Betrachtet man ferner die verschiedenen lang- und kurzgeflogelten Decticus-Arten, so kann man nicht begreifen, wie hier aus den von dem Rande der Flügeldecken so weit entfernten Stigmen die Luft unter die Flügel gelangen könne. Die gegenseitige Reibung der trockenen Flügeldecken, deren Trockenheit an dem rechten Flügel (bei *Locusta cantans* an beiden Flügeln) durch die Anwesenheit einer Trommelscheibe noch besonders vermehrt wird, ist die einzige Veranlassung des Geschrilles, was so leicht zu beobachten ist, dass ich mich

¹⁾ Burmeister: a. a. O. Bd. I. pag. 511.

²⁾ Newport: Cyclopaedia of anatomy and physiology. Vol. II. pag. 928.

wundern muss, wie auch Newport sich nicht ganz richtige Begriffe darüber verschaffen konnte. Die von Goureau beschriebenen, feilenartig rauhen Hornleisten, welche sich auf der unteren Fläche beider Flügeldecken nahe an ihrer Wurzel befinden ¹⁾, und welche Burmeister nicht gekannt zu haben scheint, sollen, wie man bisher angenommen hat, gegeneinander gerieben werden und so den schrillenden Ton der Locustinen erzeugen. Es ist dies aber eine ganz unrichtige Behauptung. Diese beiden feilenartigen Hornleisten, von denen die der linken Flügeldecke stets die bei weitem stärkere ist, können bei ihrer Lage von den Locustinen niemals gegeneinander gerieben werden. Beobachtet man eine schrillende Locustine, so sieht man, dass sie ihre bebenden Flügeldecken nur etwas gelüftet hält, wodurch der innere abgerundete Winkel der Wurzel ihrer rechten Flügeldecke, welcher einen scharfen hornigen Rand besitzt, mit der feilenartigen Leiste der linken Flügeldecke in Berührung kommt. Während der zitternden Bewegungen der Flügeldecken fährt nun dieser hornige scharfe, aber zugleich sehr feste Flügelrand an der feilenartigen Hornleiste des entgegengesetzten Flügels schnell auf und nieder und erzeugt die bekannten schrillenden Töne der Locustinen. Schneidet man diesen hornigen Bogen der rechten Flügeldecke einer *Locusta* ab, ohne irgend einen anderen Theil ihrer Flügel zu zerstören, so setzt das Thier seine musikalischen Bemühungen zwar noch fort, bewegt nach wie vor seine Flügeldecken gegeneinander, ist aber jetzt nur im Stande einen ganz leisen Ton zu Wege zu bringen, indem der seines harten Randes beraubte innere Winkel der rechten Flügeldecke zu weich ist, um heftige Schwingungen der Flügeldecken zu erzeugen. Die Männchen von *Decticus apterus* lassen nur ein ganz kurz abgebrochenes Geschrille hören, indem dieselben während einer einzigen schnellen Bewegung der Flügeldecken nicht mehr wie einmal mit ihrem hornigen Flügelrande über die feilenartige Hornleiste hinwegkratzen; auch *Decticus verrucivorus* giebt, ausser einem längeren Geschrille, auf dieselbe Weise solche kurze Locktöne von sich.

¹⁾ Goureau: *Annales de la société entomologique de France*. 1837. pag. 31. und Newport: *Cyclopaedia etc.* a. a. O. pag. 928 und Fig. 394.

Was die Stigmen des Thorax bei den Locustinen betrifft, so weichen dieselben von denen der Acridioideen auffallend ab. Zwischen dem Vorder- und Mittelrücken ist nämlich ein doppeltes Stigmen-Paar angebracht, von denen das eine sogleich in die Augen fällt, da es jederseits mit einer ungemein weiten ovalen Öffnung an dem Hinterrande des Prothorax hervorragt (Fig. 12. a.). Eine jede dieser weiten Öffnungen, welche durch keine Lippen verschlossen werden können, führt in einen trichterförmigen Luftröhrengang (Fig. 13. b. b.), der sich in schräger Richtung nach der Mittellinie der Brustfläche begiebt; hier berühren sich die beiden Trichter beinahe, beugen sich knieförmig nach unten und aussen um, und treten als sehr weite Tracheen-Kanäle in die Vorderbeine ein (Fig. 13. c. c.). Dicht vor dem unteren und vorderen Rande dieser weiten Tracheen-Öffnungen liegen die beiden anderen Stigmen, sie werden fast immer von dem Hinterrande des Prothorax verdeckt, und sind von der gewöhnlichen Grösse und Bildung (Fig. 12. d.). Bei *Hetrodes pupa* F. besitzt der Hinterrand des Prothorax nach unten einen halbmondförmigen Ausschnitt, wodurch nicht nur das grosse, sondern auch das kleine Stigma ganz frei daliegen. Die beiden kleinen Stigmen werden von zwei Lippenwülsten verschlossen, von denen der vordere der grössere ist und bei den lebenden Locustinen fast ununterbrochen, wie ein Ventil an der kleinen Stigmen-Öffnung auf- und zuklappt: so sah ich es wenigstens bei *Locusta viridissima*, bei *Decticus verrucivorus*, *tessellatus*, *apterus*, *brachypterus* und *brevipennis*. Die beiden Tracheen, welche von diesem Stigmen-Paare ausgehen, verbreiten ihre Zweige im Prothorax und Kopfe, während die beiden trichterförmigen Luftröhren keine Äste in ihrem Verlaufe durch den Prothorax abgeben. Das zweite und dritte Bruststigmen-Paar verhält sich wie die Hinterleibsstigmen, und werden, wie diese, von zwei wulstigen Lippen verschlossen. An keinem aller dieser übrigen Athemlöcher konnte ich das schnelle Öffnen und Schliessen der Lippen, wie ich es an dem vordersten Stigmen-Paare beobachtet habe, bemerken.

Verfolgt man die grossen Tracheen, in welche die beiden trichterförmigen Luftröhren übergehen, durch die Oberschenkel des ersten Fusspaares hindurch, so erkennt man, dass

sie hier verschiedene grössere und kleinere Luftröhren-Äste abgeben, ohne dabei von ihrem ansehnlichen Kaliber etwas einzubüssen. Durch das schwächige Knie hindurchtretend, werden sie genöthigt, sich etwas zu verengern, erweitern sich aber nachher sogleich und bilden an der Stelle, wo äusserlich die beiden Spalten sich in den Vordertibien befinden, eine längliche blasenförmige Erweiterung, deren eigenthümliche Form ich etwas später beschreiben werde. Unterhalb dieser Erweiterung verengt sich eine jede dieser Tracheen von neuem, und löst sich bald darauf in mehrere Äste auf.

Was nun das trommelförmige Organ betrifft, welches bei den Locustinen unterhalb des Knies in den Vorderschienen angebracht ist, so sind schon bei der äusseren Betrachtung desselben die sonderbaren Spalten und Öffnungen, welche sich an dieser Stelle vorfinden, ganz geeignet, die Aufmerksamkeit auch auf die innere Organisation dieser Theile zu leiten, und dennoch ist bisher dieses Organ ganz unbeachtet geblieben. Burmeister war bis jetzt der einzige, welcher jener Spalten und Öffnungen an den Vorder-Knieen der Locustinen gedachte, indem er in seinem Systeme die zweite Abtheilung der Locustinen in zwei Unterabtheilungen zerfällt unter folgender Bezeichnung ¹⁾: 1) *tibiae anticae in basi utrinque foramine aperto elliptico*, und 2) *tibiae anticae in basi crassiores, lineola profunda utrinque in angulis anticis*.

Um den sehr merkwürdigen Bau der an den Vordertibien der Locustinen angebrachten trommelförmigen Organe besser überschauen zu können, will ich zuerst ihre äussere und dann ihre innere Struktur beschreiben.

In Bezug auf den äusseren Bau dieser Organe lässt sich an jeder Vorderschiene eine doppelte Kapsel und ein doppeltes Trommelfell unterscheiden.

Bei der von Burmeister aufgestellten ersten Unterabtheilung ist eigentlich nur das doppelte Trommelfell vorhanden, indem die dicht unter dem Knie angeschwollenen Tibien auf beiden Seiten in einer flachen Vertiefung eine längs-ovale Öffnung besitzen, welche durch eine Membran (das Trommelfell) verschlossen ist. Jedes Trommelfell besteht aus zwei

¹⁾ Burmeister: a. a. O. Bd. II. pag. 673.

Theilen. Den einen Theil bildet eine dünne elastische und silberglänzende Membran, welche mit Ausnahme des Vorderandes von dem ganzen Umfange der ovalen Öffnung der Tibia entspringt und nach vorne einen halbmondförmigen Ausschnitt besitzt, in welchem der andere Theil des Trommelfells liegt. Dieser stellt eine theils schwarz theils braun gefärbte ovale Scheibe von festem hornartigen Gefüge dar, welche die zwischen dem Vorderrande der ovalen Öffnung der Tibia und dem halbmondförmigen Ausschnitt der silberglänzenden Membran übrig gebliebene Lücke vollständig ausfüllt. Als Objekte für diese Beschreibung haben mir übrigens *Barbitistes autumnalis* Charp. (Fig. 8. e.), *Meconema varia* Fabr., *Phaneroptera falcata* Scop. und *Phylloptera cassinaefolia* Serv. gedient.

In der zweiten Unterabtheilung der Locustinen ist an jeder Vordertibie eine doppelte Kapsel und ein doppeltes Trommelfell vorhanden. Erstere variirt sehr in ihrer Bildung, wodurch die Stelle unter dem Vorderknie dieser Locustinen zuweilen eine ganz auffallende Gestalt erhält. Bei diesen Locustinen der zweiten Unterabtheilung werden nämlich die beiden mit einem Trommelfelle, welches übrigens ganz wie bei *Barbitistes*, *Meconema* etc. gebildet ist, verschlossenen ovalen Öffnungen der Tibien von einer hornigen Schale ganz überwölbt, wodurch zwei Höhlen oder Kapseln entstehen, in welchen die beiden Trommelfelle ungesehen verborgen liegen und zu welchen eine an der Vorderseite der Tibien angebrachte doppelte Längsspalte den Eingang bildet. Diese beiden Kapseln wölben sich bei *Pseudophyllus neriifolius* Serv., bei *Acanthodis aquilina* Serv. und besonders bei *Acanthodis falconaria* De Geer so stark nach aussen, dass dadurch zwei sehr geräumige Höhlen entstehen, deren Eingänge als zwei weite, nebeneinander liegende längsovale Öffnungen an der Vorderseite der Tibien sogleich in die Augen fallen (Fig. 9. g. g.). Bei anderen hiehergehörigen Locustinen steht die äussere Wand dieser Kapseln vom Trommelfelle nicht so weit ab, ihre Höhlen sind alsdann weniger geräumig und besitzen nur zwei schmale Ritzen als Eingänge (Fig. 11. g. g.). So sah ich es bei *Sagarrata* Charp., *Conocephalus tuberculatus* Ros., *Xiphidium dorsale* Charp., bei allen unseren einheimischen *Decticus*- und *Locusta*-Arten; auch bei *Ephippigera perforata* Burm. und

Callinemus dasypus Jllig. fand ich die äussere Umgebung der Trommelfelle ähnlich beschaffen, während *Hetrodes pupa* Fab., deren Trommelfelle nur zum Theil vom hinteren Rande her überwölbt werden, die Mitte zwischen den beiden Hauptformationen dieses Organs hält. Von *Bradyporus*, der vierten Gattung der von Burmeister aufgestellten ersten Abtheilung der Locustinen, konnte ich kein Exemplar vergleichen, ich weiss daher nicht, wie sich hier das in Rede stehende Organ verhält, vermuthe aber, dass dasselbe, obgleich Burmeister desselben nicht erwähnt, eben so wenig wie allen übrigen Locustinen fehlen wird.

Der innere Bau des trommelförmigen Organs der Locustinen, welchen ich bei *Locusta viridissima*, *cantans*, bei *Decticus verrucivorus*, *tessellatus*, *brevipennis* und bei *Mecconema varia* untersucht habe, ist sehr schwer ausfindig zu machen, und wird ohne gehörige Übung und Geduld bei dem Präpariren dieser Theile ihrer ungemeinen Zartheit wegen gar leicht zerstört und gänzlich übersehen. Es ist daher am rathsamsten, sich zuerst der grösseren Individuen von *Locusta viridissima*, *cantans* und *Decticus verrucivorus*, natürlich in ganz frischem Zustande, zu bedienen. Durch das Einbringen der Spitze eines scharfen zweischneidigen Messers in die beiden Öffnungen der Kapseln gelingt es leicht, die äussere Wand derselben zu entfernen und die beiden Trommelfelle einer Vorderschiene bloss zu legen; bei *Meconema* ist diese Vorbereitung natürlich nicht nöthig. Spaltet man hierauf das Knie rechts und links und hebt die vordere Wand der Schiene von obenher ab, so wird man gewahr, dass dicht unter dieser äusseren Bedeckung der Schienen in der Gegend, wo sich die beiden ovalen von den Trommelfellen verschlossenen Öffnungen befinden, die oben erwähnte blasenförmige Erweiterung der grossen Tracheen-Röhre liegt. Diese grosse längliche Luftblase (Fig. 14. i.) füllt fast den ganzen Raum der Schiene in dieser Gegend aus, wird zu beiden Seiten von den Trommelfellen dicht berührt und gestattet den Muskeln, Nerven und Sehnen, welche für den unteren Theil der Schiene und für die Fussglieder bestimmt sind, nur an ihrer hinteren Wand herabzulaufen. Es lassen sich an dieser Luftblase vier Flächen unterscheiden. Die eine nach vorne gerichtete Fläche

ist schmal und der Länge nach kahnförmig ausgehöhlt, die hintere Fläche dagegen breit und gewölbt, während die beiden Seitenflächen derselben schräg nach vorne geneigt und der Länge nach sanft eingebogen sind (Fig. 14.*). Mit diesen Seitenflächen der grossen Luftblase stehen die beiden Trommelfelle in der nächsten Berührung, so dass dadurch der Raum, welcher sich zwischen der vorderen Wand der Schiene und der kahnförmigen Aushöhlung der grossen Luftblase befindet, von den übrigen in der Tibia vorhandenen Weichtheilen ganz abgeschlossen ist. Mit der grossen Tracheal-Röhre der Vorderfüsse steigen zwei Nerven-Äste herab, welche beide aus dem ersten Brustganglion entspringen; sie sind von sehr ungleicher Stärke; der stärkere liegt hinter der grossen Trachea, giebt unterwegs in dem Oberschenkel Nebenäste ab und verzweigt sich unterhalb der grossen Luftblase in dem unteren Ende der Extremität; der schwächere Nervenast schickt ebenfalls einige Seitenäste im Oberschenkel ab, und wendet sich am Knie zur Seite, nachdem er vorher einen Ast abgegeben hat, der seine Richtung gerade nach der kahnförmigen Aushöhlung der grossen Luftblase nimmt (Fig. 14. l.). Dieser Nervenast breitet sich dicht über dieser kahnförmigen Aushöhlung zu einem flachen Ganglion aus (Fig. 14. m.), dessen unteres Ende in Form eines Bandes in die kahnförmige Aushöhlung hinabläuft (Fig. 14. n.), sich an den unteren Rand derselben befestigt und hier endigt (Fig. 14. n'). Der breite Theil des erwähnten Ganglion ist nur mit wenigem schmutzigweissen Pigmente bestreut, und enthält eine Menge ovaler körniger Körperchen, welche als nuclei betrachtet, auf die Anwesenheit verschmolzener Ganglienkugeln hinweisen dürften. Bei genauerer Untersuchung entdeckt man im Innern dieser Ganglien-Masse zwischen den Zellkernen zerstreut eine Anzahl ganz ähnlicher gestielter Stäbchen, wie ich sie in dem Ganglion des nervus acusticus der Acridioideen gesehen habe. Einen noch interessanteren Bau bietet der in der kahnförmigen Aushöhlung der grossen Luftblase ausgespannte bandförmige Fortsatz dieses Ganglions dar. Dieses Band, welches anfangs breit ist und nach unten allmählig schmaler wird, erscheint auf seiner der Tracheen-Blase zugekehrten Fläche eben und auf der entgegengesetzten, nach vorne gerichteten Fläche

wellenförmig uneben (Fig. 14. n.). Die ganze Substanz dieses Bandes ist nach jener hinteren Fläche hin mit denselben ovalen körnigen Körperchen durchwebt, wie man sie auch in der vorhin erwähnten breiten Ganglien-Masse vorfindet (Fig. 16. r.). Auf der vorderen Fläche dieses Bandes liegt eine einfache Reihe von Blasen dicht an einander gedrängt, wodurch diese Fläche der bandförmigen Nervenmasse das wellenförmige Ansehen erhält. Diese Bläschen, welche in demselben Verhältnisse, in welchem die bandförmige Nervenmasse nach unten hin an Breite abnimmt, sich verkleinern, sind so innig mit diesem Bande verschmolzen, dass es mir vor der Hand unmöglich gewesen ist, die Beschaffenheit dieser Bläschen gerade an der Stelle, wo sie aus der Substanz des Bandes auftauchen, genau zu erforschen. Deutlicher ist dagegen die Organisation dieser Bläschen auf der äusseren freien Seite, welche nicht von Zellkernen verdunkelt ist, zu erkennen. Hier erscheinen sie nun als wasserklare dickwandige hohle Körper, nach der freien Fläche hin abgerundet und an den gegenseitigen Berührungsstellen abgeplattet. Aus ihren dicken Wänden schimmert oft deutlich ein ovaler Kern hervor (Fig. 16. s.), und jede einzelne Höhle, welche sie einschliessen, enthält in einer klaren Flüssigkeit einen den gestielten Stäbchen der Acridioideen analogen Körper (Fig. 16. t. und Fig. 17.). Diese gestielten Stäbchen unterscheiden sich jedoch von denen, welche in der flachen Ganglienmasse, wie bereits erwähnt, versteckt liegen. Sie sind nämlich grösser und weniger in die Länge gezogen, haben im Ganzen eine birnförmige Gestalt, ihr dickeres stumpfabgerundetes Ende ist bei allen nach vorne gerichtet, während der von ihrer Spitze ausgehende Faden gerade nach hinten in die bandförmige Nervenmasse hineinragt. Wie und wo hier diese Fäden endigen, lässt sich schwer sagen, und ich werfe noch einmal die Frage auf, ob diese zarten Fäden nicht die Primitivfasern des in dem beschriebenen Ganglion sich ausbreitenden Nervenstammes sein könnten? So viel konnte ich deutlich wahrnehmen, dass diese Fäden, in die von Zellkernen verdunkelte Masse des Bandes eingetreten, nach oben sich umbogen, als wollten sie ihren Lauf nach dem über der grossen Luftblase gelegenen breiten Ganglion einschlagen.

Diese gestielten stabförmigen oder vielmehr birnförmigen Körperchen nehmen, so wie ihre blasenförmigen Körper, in denen sie eingeschlossen liegen, von oben nach unten an Grösse allmählig ab, ihre Zahl richtet sich nach der der blasenförmigen Körper, deren ich gewöhnlich zwischen 30 bis 45 zähle. Gelingt es, die bandförmige Nervenmasse nicht von der Seite her, sondern von der oberen Fläche aus zu übersehen, so erscheinen die gestielten birnförmigen Körperchen als eine in gerader Linie hinter einander liegende Reihe von runden Bläschen, welche alle in ihrer Mitte einen ringförmigen Kern enthalten (Fig. 15.); es rührt dieser Anblick von der Höhle im Innern der birnförmigen Körper her, welche von oben betrachtet das Bild eines Ringes liefert. Ich muss übrigens gestehen, dass mir noch manches in der Struktur der bandförmigen Nervenmasse unklar geblieben ist. Man könnte nämlich die blasenförmigen Körper, aus welchen die merkwürdigen birnförmigen Körperchen hervorschimmern, für ausgedehnte Ganglienkugeln halten, in diesem Falle müssten sie nach hinten offen sein, um die von den birnförmigen Körperchen abgehenden und in die übrige Ganglienmasse eindringenden Fäden durchzulassen. Oder rührt die wellenförmig erhobene vordere Fläche des Nerven-Bandes vielleicht davon her, dass die zu den birnförmigen Körperchen angeschwollenen Enden der primitiven Nervenfasern, umgeben von einer wässerigen Feuchtigkeit, die vordere Fläche der bandförmigen Ganglienmasse blasenartig erhoben haben? Ich muss die Entscheidung hierüber anderen Forschern überlassen, und bemerke nur noch, dass das breite Nervenganglion mit seinem bandförmigen Fortsatze bei dem Herauspräpariren der grossen Tracheenröhre an der blasenförmigen Erweiterung derselben gewöhnlich haften bleibt und dann am leichtesten erkannt wird; dass es aber auch eben so oft sich davon lostrennt und an der inneren Fläche der Tibia hängen bleibt, wodurch es alsdann schwer aufzufinden ist.

Überblicken wir nun noch einmal das, was das trommelförmige Organ der Locustinen, verglichen mit demselben Organe der Acridioideen, in seinem äusseren und inneren Baue darbietet, so liegt der Gedanke doch wohl sehr nahe: dass beide Organe eine und dieselbe Funktion, und zwar die eines Gehörwerkzeuges zu verrichten haben.

An jeder Vorderschiene der Locustinen befindet sich eine doppelte Grube oder doppelte Hornkapsel, welche wie das äussere Ohr der Acridier geeignet ist, Schallwellen aufzufangen. Im Grunde dieser Gruben oder Kapseln liegen die einem Trommelfelle analogen häutigen Ausbreitungen, von welchen ein Theil eine festere hornige Beschaffenheit besitzt, und so mit denjenigen Stellen des Trommelfells der Acridier, welche ebenfalls hornig verdichtet sind, verglichen werden kann. Im Innern des Vorderknies der Locustinen nähert sich den beiden Trommelfellen ein besonderer Nervenast, schwillt zu einem Ganglion an und sendet einen bandförmigen Fortsatz in den Raum zwischen den beiden Trommelfellen hinein. Diese Ganglienmasse enthält eine Menge der gestielten stabförmigen Körperchen der Acridier ganz analoger Körper, welche in einer klaren Flüssigkeit schweben, und ist dadurch gewiss in den Stand versetzt, die leisesten Schallschwingungen mittelst dieser Körperchen zu percipiren. Ausserdem steht sowohl mit dieser einem Gehörganglion entsprechenden Nervenmasse als mit den beiden Trommelfellen eine grosse Luftblase in nächster Berührung, welche durch eine grosse Tracheenröhre und sehr weite Stigmen-Öffnung mit der äusseren atmosphärischen Luft in ununterbrochener Verbindung steht. Es ist also bei den Locustinen so gut wie bei den Acridiern ein äusseres Ohr, ein Trommelfell, ein spezifisch organisirter Gehörnerv, ein *cavum tympani* und eine *tuba Eustachii* vorhanden. Einen dem häutigen Labyrinth entsprechenden Organtheil vermisst man dagegen, indessen kann man fragen, ob nicht der Raum, welchen die vordere Wand der Tibia und die kahnförmige Aushöhlung der grossen Luftblase einschliesst und von dem zarten Nervenbände des Gehörganglion nicht ganz ausgefüllt wird, eine dem Labyrinthwasser vergleichbare Flüssigkeit enthalten könne, welche bei dem Anatomiren dieser Theile leicht übersehen werden dürfte? Vielleicht macht auch die klare Flüssigkeit der blasenförmigen Aushöhlungen, in welcher die birnförmigen Körperchen suspendirt sind, die Anwesenheit eines besonderen Labyrinthwassers entbehrlich? Man wird mir einwenden können: dass bei den Locustinen die Gehörorgane auf eine so ganz abentheuerliche Weise an den Vorderknien und nicht am Kopfe angebracht seien, dass der *nervus acusticus*

hier vom ersten Brustganglion und nicht vom Kopfganglion ausgehe, und dass ferner der Gehörnerv mit einem anderen Nerven zusammenhänge, der in seinem Verlaufe verschiedene Seitenäste an Muskeln u. s. w. abgebe, mithin kein spezifischer Nerv sei; ich kann hierauf nur dasselbe, was ich oben bei dem Gehörorgane der Acridioideen gesagt habe, antworten.

Da es mir gelungen war, bei zweien Orthopteren-Familien, deren männliche Individuen mit einem Stimmorgane versehen sind, einen dem Gehörorgane entsprechenden Apparat aufzufinden, so versuchte ich es noch bei einer dritten Orthopteren-Familie, bei den Grylloideen, bei welchen ebenfalls die Männchen mit einem Stimmorgane ausgerüstet sind, nach dem Gehörorgane zu forschen. Ich stellte meine Untersuchung bis jetzt nur an trockenen Exemplaren von *Gryllus campestris*, *domesticus* und *achatinus* Burm. an, und erkannte an den Vorderschienen dieser Thiere eine Einrichtung, welche auf die Anwesenheit eines Gehörorgans, ganz wie es die Locustinen besitzen, hinweist. Es zeigt sich bei den drei genannten Gryllen an der äusseren Seite der beiden Vordertibien dicht unter den Knien eine in einer länglichen Grube gelegene längsovale Öffnung, welche durch eine silberglänzende Haut verschlossen ist; bei *Gryllus achatinus* befindet sich auf der entgegengesetzten inneren Seite der Vordertibien eine ganz ähnliche, aber viel kleinere verschlossene Öffnung, bei *Gryllus campestris* ist an derselben Stelle nur eine kleine runde und verschlossene Öffnung angebracht, während bei *Gryllus domesticus* keine Spur irgend einer Öffnung dort zu entdecken ist. Ich finde diese eben erwähnten, einem Trommelfelle analogen Membranen von Burmeister nicht erwähnt, dagegen hat Audinet Serville auf dieselben hingedeutet¹⁾. Bei *Gryllotalpa* habe ich mich vergebens nach einer mit einer Membran verschlossenen Öffnung umgesehen, die mich auf das Gehörorgan hätte leiten können. Mit den stummen Blattinen und Forficulinen ging es mir nicht besser. Sehr neugierig bin ich, ob sich bei den singenden Cicaden ein dem Gehörorgan entsprechender Apparat auffinden lässt.

¹⁾ Serville; Histoire naturelle des Insectes Orthoptères. p. 327.

Beschreibung der Abbildungen Taf. 1.

(Die Gegenstände sind sämmtlich stark vergrössert dargestellt.)

Fig. 1. Das äussere rechte Ohr von *Gomphocerus grossus*. *a*. Die im Hornringe befindliche Stigmen-Öffnung. *b*. Das durch das Trommelfell hindurchschimmernde zweiseitenkelige Hornstück. *c*. Das hindurchschimmernde dreieckige Hornstück.

Fig. 2. Das rechte Trommelfell mit seiner hornigen Einfassung von innen betrachtet. *a*. Die Stigmen-Öffnung. *b'*. Der zungenförmige Fortsatz des zweiseitenkeligen Hornstücks. *b''*. Der obere kürzere Schenkel desselben Hornstücks. *c*. Das dreieckige Hornstück. *d*. Vorsprung an der hinteren Seite des Hornringes.

Fig. 3. stellt denselben Gegenstand dar, nur sieht man noch das häutige Labyrinth *e* dargestellt.

Fig. 4. Das häutige Labyrinth. *f*. Der kurze Fortsatz, *g*. der lange Fortsatz desselben. *h*. Das breite Band des Labyrinths, *d'* das untere Ende des letzteren, welches sich an den Vorsprung des Hornringes befestigt. *i*. Wulst des Labyrinths, unter welchem das Nervenganglion versteckt liegt.

Fig. 5. *k*. Nervus acusticus. *l*. Gehör-Ganglion, welches unter dem Wulste des Labyrinths verborgen liegt. *m*. Ende des Ganglions, welches von der Aushöhlung des zungenförmigen Hornfortsatzes aufgenommen wird.

Fig. 6. Gehörganglion. *k*. Nervus acusticus. *l*. Der durch Pigment und mit Zellenkernen angefüllte Theil des Ganglions. *m*. Oberer wasserheller Theil dieses Ganglion, aus welchem zwischen Zellenkernen die gestielten stabförmigen Körperchen hervorschimmern.

Fig. 7. Ein einzelnes gestieltes stabförmiges Körperchen, *n*. Das obere freie Ende desselben, *n'*. der fadenförmige Stiel. Sehr stark vergrössert.

Die Figuren von 1. bis 7. sind sämmtlich von *Gomphocerus grossus* genommen. Die auf dem Trommelfelle Fig. 1. 2. und 3. angebrachte helle und dunkle Punktirung deutet die weisse und braune Schattirung dieser Membran an.

Fig. 8. Obere Hälfte einer Tibia vom ersten Fusspaare der *Mecanema varia*, von der Seite betrachtet. *e*. Trommelfell.

Fig. 9. Obere Hälfte einer Tibia vom ersten Fusspaare der *Acanthodis falconaria*, von vorne gesehen. *g.g.* Die Öffnungen, welche in die beiden Gehör-Kapseln führen.

Fig. 10. Derselbe Theil von *Locusta viridissima*, von der Seite gesehen. *f*. Ritzförmige Öffnung der Gehörkapsel.

Fig. 11. Derselbe Theil von derselben *Locusta*, von vorne betrachtet. *g.g.* Ritzförmige Eingänge zu den beiden Gehörkapseln.

Fig. 12. *a*. Grosse Stigmenöffnung der rechten Seite von *Locusta viridissima*. *d*. Das vorderste kleine Stigma. Die punktirte gebogene Linie deutet den Hinterrand des Prothorax an.

Fig. 13. *a, a.* Die beiden grossen Stigmenöffnungen. *b, b.* Trichterförmige Eingänge in die *c, c.* Tracheen der vorderen Oberschenkel.

Fig. 14. *h.* Die von dem vorderen Oberschenkel in die Tibia eintretende grosse Tracheen-Röhre. *i.* Blasenförmige Erweiterung derselben, von der Seite betrachtet. *k.* Die aus dieser Erweiterung hervortretende Trachea der Tibia. *l.* Nervus acusticus. *m.* Gehörganglion desselben. *n.* Bandförmiger in der kahnförmigen Aushöhlung der grossen Luftblase herablaufender Fortsatz des Gehörganglions. *n'.* Unteres Ende dieses Fortsatzes.

14*. Querdurchschnitt der grossen Luftblase aus der Vorder-
schiene. *u.* Vordere kahnförmig ausgehöhlte Fläche; *v.* hintere gewölbte Fläche; *w, x.* die beiden Seitenflächen.

Fig. 15. Ein Theil des bandförmigen Fortsatzes des Gehörganglions, von vorne gesehen. *o.* Oberes Ende und *p.* unteres Ende desselben. Die mit einem Kerne versehenen zellenartigen Körper sind die von oben gesehenen birnförmigen Körperchen.

Fig. 16. Ein Theil desselben bandförmigen Fortsatzes von der Seite betrachtet und sehr stark vergrössert. *r.* Die der kahnförmigen Aushöhlung der grossen Luftblase zugekehrte Fläche; *s.* die vordere Fläche des Bandes; *t.* gestieltes birnförmiges Körperchen.

Fig. 17. Gestieltes birnförmiges Körperchen; *t'.* oberes freies Ende desselben; *t''.* der fadenförmige Stiel. Noch stärker vergrössert.

Fig. 10. bis 17. sind aus *Locusta viridissima* entnommen.

Synopsis generum et specierum familiae Characinorum. ¹⁾

(Prodromus descriptionis novorum generum et specierum)

auctoribus

J. Müller et F. H. Troschel.

Characteres familiae: Pisces malacopterygii abdominales fluviatiles, lepidoti, capite alepidoto, pseudobranchiis nullis, maxilla superior medio osse intermaxillari, lateraliter osse maxillari formata, dentes pharyngei velutini superiores et inferiores; stomachus sacciformis, multa coeca intestini; vesica aërea transverse bipartita, ossiculis auditoriis ut in Cy-

¹⁾ Species a nobis non visas asterisco * notavimus.



Siebold, C. Th. E. von. 1844. "Über das Stimm- und Gehörorgan der Orthopteren." *Archiv für Naturgeschichte* 10(1), 52-81.

View This Item Online: <https://www.biodiversitylibrary.org/item/48694>

Permalink: <https://www.biodiversitylibrary.org/partpdf/225829>

Holding Institution

Natural History Museum Library, London

Sponsored by

Natural History Museum Library, London

Copyright & Reuse

Copyright Status: Public domain. The BHL considers that this work is no longer under copyright protection.

This document was created from content at the **Biodiversity Heritage Library**, the world's largest open access digital library for biodiversity literature and archives. Visit BHL at <https://www.biodiversitylibrary.org>.