

Ueber die äusseren Gehörorgane der *Orthoptera*.

Von

C. Brunner v. Wattenwyl.

(Vorgelegt in der Sitzung am 6. Mai 1874.)

Ein gutes System muss so beschaffen sein, dass es nicht nur auf eine übersichtliche Weise die Species aneinander reiht, sondern auch den natürlichen Zusammenhang der letzteren in genetischer Beziehung darstellt, so dass die Anordnung das System nicht nur der Naturforscher, sondern der Natur selbst zum Ausdrucke bringt.

Nun stellt sich immer mehr heraus, dass die natürliche Verwandtschaft keineswegs in dem Vorhandensein oder in der Abwesenheit der für die Lebensweise wichtigen Organe zu suchen sei, sondern in der Gleichförmigkeit des Grundtypus, wofür ich gerne die von Plato eingeführte Definition *idea* anwenden möchte. Die Idee der Eidechse liegt nicht in der Anwesenheit der vier Füße, denn die fusslose Blindschleiche und dalmatinische Scheltopusik sind Eidechsen, obgleich sie nach Art der Schlangen sich bewegen, sie sind Eidechsen, weil ihr Typus mit dieser Familie übereinstimmt und sonach die Verkümmerng der Bewegungsorgane von untergeordneter Bedeutung ist.

Das natürliche System gründet sich sonach auf die Erkenntniss des Typus und seine Aufstellung setzt ein gründliches Studium der Morphologie voraus. Jede einzelne Kategorie von vergleichenden Beobachtungen in dieser Richtung bildet eine Etappe zur Eroberung des Gedankens der Natur.

Diesen Gesichtspunkt festhaltend, muss der Aufstellung des Systemes die vergleichende Untersuchung jeder einzelnen Classe von Organen vorausgehen, aus deren Combination sich die natürlichen Gruppen ergeben werden.

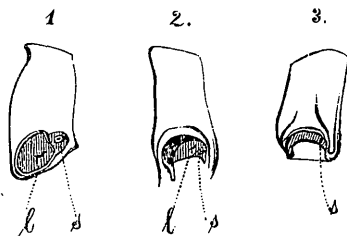
Im Folgenden habe ich die äusseren Gehörorgane in Betreff der äusseren Form einem näheren Studium unterworfen.

Unter den *Orthopteren* findet sich das Zirpen bei den drei Familien: Acridiöden, Locustinen und Gryllöden. Das Zirpen ist der Ruf des Männchens und somit muss auch das Organ zur Vernehmung dieses Rufes vorhanden sein. — Wir finden auch bei allen drei genannten Familien gewisse Organe, welche den stummen Familien abgehen und da auch ihre Anatomie sie als zur Empfindung des Schalles geeignet darstellt, kann über ihre Bedeutung als Gehörorgan kaum ein Zweifel obwalten.

So wie das Zirpen bei den genannten Familien auf verschiedene Weise erzeugt wird, ist auch das Gehörorgan wesentlich verschieden.

Bei den Acridioideen besteht dasselbe bekanntlich in den mit einem Trommelfell überspannten Oeffnungen, welche zu den beiden Seiten des ersten Hinterleibs-Segmentes gelegen sind. Unmittelbar vor dem Trommelfell und an den Modificationen der Form desselben stets participirend liegt das normale Stigma. Auf dem Trommelfell selbst erkennt man einen länglichen trüben Flecke, welcher unzweifelhaft mit dem Labyrinth in Beziehung steht.

Die äussere Form, in welcher das Gehörorgan auftritt, kann in drei Gruppen gebracht werden:



1. *Tympanum apertum* (Fig. 1). Das Trommelfell liegt oberflächlich in einem Rahmen, welcher durch eine Verdichtung des Segments gebildet ist. (Pamphagiden, Phymatiden, Eremobiden, Ommexechiden, Xiphoceriden, einige Genera der Acrididen.)

2. *Tympanum fornicatum* (Fig. 2). Das Trommelfell dringt in das Innere des Körpers, so dass der hornartige Rahmen halbmondförmig vorsteht und gleichsam eine Ohrmuschel bildet. Auch das Stigma (s) ist in diesem Fall nach innen gerichtet. (Acrididen, Opomaliden, Tryxaliden, Oedipodiden etc.)

3. *Tympanum clausum* (Fig. 3). Die äussere Ohrmuschel ist so stark vorgezogen, während gleichzeitig eine Lamelle von unten sich vor die Oeffnung legt, dass nur eine Spalte offen bleibt. (*Stenobothrus*.*).

Das tympanum fehlt bei den stummen Zünften: Proscopiden und Mastaciden, sowie bei einigen flügellosen Tryxaliden (*viatica* Erichs. etc.), jedoch findet sich hier stets das normale Stigma (s).

Dagegen ist es bei anderen Zünften und einzelnen Gattungen, welche keine oder ganz verkümmerte Flügel besitzen und somit kaum striduliren, vollständig ausgebildet, wie bei den Pamphagiden, dann den Gattungen *Pezotettix*, *Platyphyma*, *Sphenarium* etc.

Ob das von Türk**) bei den Tettigiden als Gehörorgan bezeichnete Grübchen wirklich die angeführte Bedeutung habe, möchte ich vorläufig nicht entscheiden. Beobachtungen an grossen indischen Species scheinen eher dafür zu sprechen, dass nur das normale Stigma vorhanden sei.

Die den Tettigiden so nahe verwandte, von Stål eingeführte — *Coelopterna* hat ein sehr deutliches *tympanum apertum*. Bei *Chrotogonus lugubris* ist ebenfalls ein deutliches *tympanum apertum* vorhanden, vor welchem das normale Stigma sehr stark entwickelt liegt. Es scheint mir daher, dass wenn bei *Tettix*

*) Auf diese letztere Form hat mich Herr Dr. V. Graber aufmerksam gemacht.

**) Wiener entomolog. Monatschrift. VI. Band. 207, u. Taf. II F. 2, 1.

ein tympanum erwartet werden könnte, dasselbe ebenfalls apertum sein müsste, was bei der Türk'schen Ansicht nicht der Fall wäre und somit dürfte das Vorkommen bei *Tettix* darin bestehen, dass das tympanum obliterirt und nur das Stigma ausgebildet ist.

Ueber das an der normalen Stelle bei den Pneumoriden vorhandene Grübchen bin ich nicht im Klaren. Der mit hornigen Querrippen versehene längliche Wulst am dritten Hinterleibs-Segment der Männchen dürfte ein Stridulationsorgan sein und somit müsste man auch das Gehörorgan suchen.

Bei den Locustinen besteht das Gehörorgan aus der offenen Tasche, welche seitlich im ersten Thorax-Segmente liegt und durch die trompetenförmige Trachea mit den Trommelfellen des Vorderfusses in Verbindung steht.

Unmittelbar vor dieser Oeffnung liegt das normale Stigma. Die Oeffnung variirt in der Grösse und in der Structur. In letzterer Beziehung sind zwei normale Formen zu unterscheiden: In den meisten Fällen ist die Oeffnung klaffend und von einem glatten, hornigen Ringe umgrenzt, oder sie stellt eine Spalte dar, welche zumeist mit einer Bürste von starken Haaren besetzt ist. (Die grosse Agroecide, welche de Haan unter dem Namen *megacephala* beschrieb, Mecopoda, Decticien.)

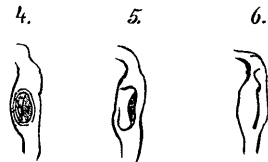
Die tympana in den Vorderschienen sind stets paarig vorhanden und treten in drei sehr verschiedenen und zur Classification höchst geeigneten Formen auf:

1. *Tympanum apertum* (Fig. 4). Das Trommelfell liegt in einem verstärkten Rahmen offen, wobei die nach vorn gelegene Seite stets getrübt ist. (Prochiliden, Meconemiden, Phaneropteriden z. grössten Theil, Stenopelmatiden zum Theil.)

2. *Tympanum conchatum* (Fig. 5). Das Trommelfell liegt an der nämlichen Stelle, aber der hintere Rand des Rahmens ist ohrmuschelförmig darüber vorgezogen. (Pseudophylliden, einige Phaneropteriden.) Bei den zu den Pseudophylliden gehörenden *Locusta lanceolata* Stoll ist das tympanum an der äusseren (hinteren) Seite der Schiene conchatum, an der inneren (vorderen Seite) dagegen apertum. Eine Abtheilung der Phaneropteriden, zu welchen *ensis* de Haan gehört, zeigte das umgekehrte Vorkommen: tympanum extus apertum, intus conchatum.

3. *Tympanum rimatum* (Fig. 6). Die Ohrmuschel schliesst das tympanum vollständig, so dass nur eine feine Spalte sichtbar ist. (Bradyporiden, Ephippigeriden, Conocephaliden, Decticien, Locustiden.)

Die unzweifelhaft stummen Gryllacriden haben weder die Oeffnung am Thorax noch ein Trommelfell an den Schienen. Dagegen besitzen auffallender Weise einige stumme Stenopelmatiden, wozu die Genera *Deinacrida* White, *Schoenobates* Sauss., *Anastostoma* Gray, *Daihinia* Sauss. und ein neues Genus aus Südafrika gehören, das ich *Carcinopsis* genannt habe, ausgebildete tympana aperta, während die Oeffnung im Thorax fehlt.



Das Genus *Stenopelmatus* (*talpa* Burm.), welches den Uebergang zu den Gryllotalpiden bildet, hat weder tympana in den Vorderschienen, noch die Öffnung im Thorax, ist dagegen mit jenem Organe im zweiten Hinterleib-Segmente versehen, welches ich später beschreiben werde.

Die Gryllodeen weichen von den Locustiden dadurch ab, dass sie im Thorax keine Öffnung besitzen. Allerdings beobachtet man im ersten Segmente an jener Stelle, wo bei den Locustiden die Öffnung liegt, ebenfalls eine Spalte, welche mit einer häutigen Klappe versehen ist, allein ich halte dieselbe für das normale Stigma. Die anatomische Untersuchung über das Vorhandensein der trompetenförmigen Tracheen muss über diese Frage entscheiden. Dagegen beobachtet man seitlich am zweiten Hinterleibs-Segmente ein Trommelfell, wie es bei den Acridiideen am ersten Segmente vorkommt.*) Ob dasselbe mit dem Gehörgang in Verbindung gebracht werden soll, ist mir noch unklar, um so mehr, als das eigentliche Trommelfell an den Vorderschienen gerade so vorkommt wie bei den Locustinen.

Dieses letztere ist mir als tympanum apertum bekannt und zwar findet es sich entweder an beiden Seiten der Vorderschiene, oder nur auf der einen, oder endlich gar nicht. Zumeist ist es auch in den Fällen, wo es paarig auftritt, auf der äusseren (hinteren) Seite bedeutend grösser als auf der inneren (vorderen) Seite.

Bei den stummen (flügellosen) Species fehlen die tympana der Schienen regelmässig, während wenigstens bei einzelnen Arten das Organ im Hinterleib vorhanden ist.

Das Vorkommen des tympanum bald auf beiden Seiten der tibia, bald nur auf der äusseren, bald nur auf der inneren, oder sein gänzlich Fehlen gibt vier Classen, welche zur Eintheilung der Genera überaus passend erscheinen: ich sage ausdrücklich „der Genera“, denn die Zünfte werden nach diesen Merkmalen nicht gebildet, d. h. es gibt andere Merkmale, welche ein entschieden wichtigeres Moment zur ersten Unterabtheilung bieten.

Bei *Gryllotalpa vulgaris* L., deren Zirpen unzweifelhaft ist, hat Herr Dr. Graber laut gefälliger Mittheilung zunächst in der langen Spalte, welche rückwärts unter dem pronotum liegt, das Thoraxorgan der Locustinen erkannt, dann aber auch in einer Falte, welche auf der inneren Seite des schaufelförmigen Vorderschienbeines vorkommt, ein tympanum rimatum gefunden.

Die Richtigkeit dieser Anschauungsweise wird wesentlich unterstützt durch das Vorkommen bei den zweidornigen Gryllotalpiden aus Amerika, für welche Scudder das neue Genus *Scapteriscus* aufstellte. Hier beobachtet man an der bezeichneten Stelle des Vorderschienbeines ein deutliches tympanum apertum.

Ausser diesen beiden Organen beobachtet man bei den Gryllotalpiden seitlich im zweiten Hinterleib-Segmente, zwischen dem Stigma des ersten und zweiten Segmentes, eine halbmondförmige, glatte Fläche, welche äusserlich die grösste Aehnlichkeit hat mit dem im ersten Segmenté der Acridiideen befindlichen tympanum.

Das Obige zusammenfassend ergibt es sich, dass bei den Gryllodeen das tympanum der Vorderschiene unzweifelhaft, dagegen das correlative Organ im Thorax noch nicht ganz sicher gestellt ist. Auch bleibt noch das halbmondförmige tympanum am zweiten Hinterleib-Segmente zu erklären.

*) Auf das normale Vorkommen dieses Organes bei allen Gryllodeen hat mich Herr V. Graber aufmerksam gemacht, nachdem ich dasselbe nur bei dem Genus *Gryllotalpa* schon längst gefunden hatte.