

ZB MED - Informationszentrum Lebenswissenschaften

Allgemeine Zoologie und Abstammungslehre

Plate, Ludwig

Jena, 1924

ZB MED - Informationszentrum Lebenswissenschaften

Shelf Mark: Ui VI 1988 -2-

B. Das Hören der Insekten.

[urn:nbn:de:hbz:38m:1-132373](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:38m:1-132373)

handen ist, und in der Oblongata auch einige Zellen an der Stelle vorkommen, wo bei höheren Wirbeltieren der Nervus cochlearis einmündet. So wird man vermuten dürfen, daß *Fundulus heteroclitus* schon eine gewisse Fähigkeit zu hören besitzt. Bei *Mustelus canis* kam PARKER zu demselben Ergebnis und konnte auch feststellen, daß beim Hören der große Otolith des Sacculus beteiligt ist, denn die Hörfähigkeit wurde nach Entfernung desselben stark herabgesetzt. Ein Hörvermögen ist oft den Knochenfischen zugeschrieben worden, jedoch nie auf Grund wirklich einwandfreier Beobachtungen. Auch die obigen Angaben von PIPER und PARKER genügen nicht völlig, zumal eine Reihe von Forschern nie Reaktionen auf im Wasser selbst erzeugte Schallwellen erzielen konnten, wenn eine mechanische Reizung der Haut ausgeschlossen wurde. Natürlich muß der Versuch so angestellt werden, daß auch das Auge des Fisches nicht den Reflex auslösen kann. Es gilt also gegenwärtig noch der Satz, daß eine Hörfähigkeit bei Fischen noch nicht sicher nachgewiesen ist, und daß sie daher höchst wahrscheinlich taub sind. Da eine Anzahl Fische Töne von sich geben, so sollten diese in erster Linie untersucht werden. Von *Salarias lineatus*, welcher sich in Ceylon viel außerhalb des Wassers auf den Felsen der Küste herumtreibt, habe ich die Ueberzeugung gewonnen, daß er taub ist, obwohl dem Tier bei seiner semiterrestrischen Lebensweise ein Gehör von Nutzen sein könnte. Zusammenfassend können wir sagen, daß bei wasserbewohnenden wirbellosen Tieren und bei den Fischen der Beweis der Hörfähigkeit noch nicht erbracht ist, da die auf Schallwellen eintretenden Reflexe sehr wahrscheinlich die Folge einer mechanischen Reizung der Hautorgane oder bei Krebsen der Statocysten sind. Eine völlig sichere Entscheidung ist zurzeit noch nicht möglich, da noch keine Beobachtungen vorliegen, ob Wassertiere sich durch Töne gegenseitig beeinflussen.

B. Das Hören der Insekten.

Die Entomologen sind sehr geteilter Meinung bezüglich der Frage, ob unter denjenigen Insekten, welche keine tympanalen Sinnesorgane besitzen, sich Familien befinden, welche hören können. Es liegen manche Beobachtungen vor, welche dafür sprechen, aber die Versuche sind mit Ausnahme der Biene noch nicht völlig einwandfrei, da die Tiere möglicherweise die durch die Schallwellen hervorgerufenen Erschütterungen oder Geruchsreize wahrgenommen haben. Nach NAGEL soll *Dytiscus* auf Pfeifentöne von mittlerer Höhe zuweilen mit fluchtartigen Bewegungen antworten. WASMANN sah, daß Ameisen die Fühler erhoben, wenn er mit einer Nadel an Siegellack kratzte. Es ist allgemein bekannt, daß die Bienen (*Apis mellifica*) einen brausenden „heulenden“ Ton von sich geben, wenn ihnen die Königin genommen wird. Wird sie wieder oben in den Honigraum eines von hinten zu öffnenden Stocks geschoben, so verstummt der Heulton sofort, und auch die weitab vorn am Flugloch befindlichen Bienen beruhigen sich sogleich, obwohl der Geruch der Königin schwerlich so rasch dorthin dringen kann. Die Tiere müssen sich also durch einen Ton verständigen können. Ebenso werden andere Zustände des Stocks von charakteristischen Lautäußerungen begleitet; der scharfe Stechton gereizter Bienen klingt anders als der schnarrende Hungerton bei schlechter Ernährung. Hummeln (*Bombus pomorum*), in deren Nest ein ♀ einer

Schmarotzerhummel (*Psithyrus*) gebracht wird, geraten in große Aufregung und diese überträgt sich durch das Summen auf benachbarte Nester. Diese Beobachtungen an Hymenopteren können wohl die Vermutung einer Hörfähigkeit rechtfertigen, aber nicht als Beweise gelten, da die Möglichkeit von anderen Reizen nicht ausgeschlossen ist, zumal die erwähnten Töne eines Bienenvolks sehr ineinander übergehen (wenigstens für mein Gehör) und nicht als gut charakterisierte Geräusche gelten können. Sie beruhen nur darauf, daß eine wechselnde Zahl von Tieren die Flügel mit bald geringerer, bald stärkerer Frequenz in schwirrende Bewegung versetzt. Trotzdem gibt es eine jedem Imker und auch schon dem ARISTOTELES bekannte Erscheinung, die die Hörfähigkeit sicher beweist. Wenn eine oder mehrere zugedeckelte Weiselzellen nach Abzug des Vorschwarms vorhanden sind, gerät die Königin bekanntlich in große Aufregung, und man hört dann an stillen Abenden ein helles „tüt, tüt“ ca. alle halbe Minute. Die zugedeckelte junge Königin antwortet darauf mit einem dumpfen „quak, quak“, das 20 und mehrere Male wiederholt wird. Beide Strophen alternieren so regelmäßig, daß ihre Wechselbeziehung mir evident erschien. ARMBRUSTER verneint die letztere auf Grund sehr sorgfältiger Beobachtungen an Stöcken, die meist mehrere Quakerinnen enthielten. Aber solche sind wohl wenig geeignet, denn die Tüterin muß schließlich abstumpfen gegen die vielen Quaktöne. Es ist nicht wahrscheinlich, daß es sich hierbei um gleichgültige Nebengeräusche bei Einübung der Flugmuskeln handelt, denn beim Fliegen stehen die Flügel quer zur Körperachse, bei jenen Tönen längs derselben; also werden wohl die Muskeln in beiden Fällen verschieden gebraucht. Schon die Tatsache der Aufeinanderfolge von bestimmten Tönen macht es sehr wahrscheinlich, daß sie ein psychisches Ausdrucksmittel des sie erzeugenden Tieres sind und von diesem gehört werden; dann wird dasselbe wohl für die Volksgenossen gelten. Nach v. BUTTEL-REEPEN hören Bienen häufig plötzlich mit ihren Bewegungen auf, wenn ein feuchter Finger auf Glas gerieben wird. Wo die Gehörorgane sitzen, ist noch unbekannt, doch können wohl nur die tibialen Chordotonalorgane oder die JOHNSTONSchen Organe nach ihrem Bau in Frage kommen. Die FORELSchen Flaschen (263) dienen wohl sicher zum Riechen, denn die Kanäle dieser Hauteinstülpungen des Fühlers (264) sind zuweilen so gewunden, daß sie zur Schalleitung sehr ungeeignet sind. Die sog. Porenplatten (25 D) haben wir früher (S. 32) als Tastapparate kennen gelernt. Nach Niederschrift dieses Manuskripts gibt ARMBRUSTER soeben bekannt, daß es ihm gelungen ist, Arbeitsbienen durch Töne zu dressieren, bestimmte Futterkästchen aufzusuchen, was ebenfalls die Existenz einer Hörfähigkeit beweist. Freilich sind die Assoziationen von Futter und Ton nur schwach ausgeprägt und gelingen nicht so leicht wie die auf Farben oder Gerüche.

Bei den Insekten mit tympanalen Organen kann die Hörfähigkeit als erwiesen gelten. Die Schmetterlingssammler machen häufig die Erfahrung, daß die Ordensbänder (*Catocala*) und andere Eulen sehr leicht durch Töne oder quietschende Geräusche (Reiben eines Korks auf Glas) aufgeschreckt werden können. Das ♂ der Lithosiide *Endrosa aurita* erzeugt knackende Geräusche, auf die das ♀ mit Zittern des Leibes antwortet. Lautäußerungen sind auch von anderen Schmetterlingen bekannt, und seit der Entdeckung ihrer Tympanalorgane ist die Annahme berechtigt, daß sie wenigstens in vielen Fällen gehört und

zu diesem Zwecke ausgestoßen werden. Ebenso sollen einige Tagfalterraupen hören können (wozu?), einer Angabe, der ich sehr skeptisch gegenüberstehe, denn das Hören tritt zuerst im Dienste sexueller Triebe auf. Bei *Corixa* und den Tagfaltern ist der experimentelle Nachweis freilich noch nicht zur Genüge erbracht, bei den Heuschrecken und Grillen aber ist es von vornherein wahrscheinlich, daß die von den ♂ erzeugten Töne auch gehört werden. REGEN stellte fest, daß wenn mehrere ♂ der Laubheuschrecke *Thamnотrixon apterus* nahe beieinander gehalten werden, sie alternierend 15—70mal zirpen, indem zuerst das erste Tier einen Laut von sich gibt, dann das zweite, dann wieder das erste usf. Wurden die tibialen Sinnesorgane entfernt, so hörten diese abwechselnden Stimmäußerungen auf oder traten doch nur so selten und so kurz auf, daß sie auf Zufall beruhen konnten. Besonders geeignet zum Nachweis der Hörfähigkeit sind weibliche Feldgrillen, vorausgesetzt, daß sie stark brünstig sind. Setzt man in ein verhülltes Glas ein zirpendes ♂ und in geringer Entfernung in ein unverhülltes Glas ein stilles ♂ und bringt man dann in 1 Meter Abstand ein brünstiges ♀ hinzu, so geht es auf das zirpende ♂ zu und umkreist es wiederholt, während das andere ♂ unbeachtet bleibt. Benutzt man außer dem zirpenden ♂ ein zweites mit durchschnittener Schrillkante, welches nur noch ein ganz schwaches Geräusch erzeugen kann, und setzt man nun das ♀ so aus, daß es zuerst dem zweiten begegnen muß, so wird dieses kurze Zeit beachtet, dann aber wendet sich das ♀ sofort dem ♂ mit starker Stimme zu. Dieser Versuch beweist, daß nicht etwa ein gleichzeitig mit dem Zirpen produzierter Geruch die Richtung des ♀ bestimmt. Wird das Tympanalorgan entfernt, so verliert das ♀ sofort die Fähigkeit, das singende ♂ aufzusuchen. Dieses Organ muß also zum Hören dienen. Durch telephonische Uebertragung der Zirptöne ließ sich ebenfalls feststellen, daß die Augen und das Riechvermögen der ♀ keine Rolle beim Aufsuchen der ♂ spielen.

C. Chordotonal- und Hörorgane der Insekten und Spinnen.

Unter den wirbellosen Landtieren sind es allein die Insekten, und zwar besonders die Orthopteren, bei denen einzelne Familien ein mit einem Trommelfell versehenes Gehörorgan besitzen. Ganz ähnliche Organe kommen auch bei Schmetterlingen, Cicaden und Wasserwanzen vor und dienen wahrscheinlich demselben Zwecke. Ihre Sinneszellen sind ausgezeichnet durch stiftförmige Endapparate, und diese finden sich auch in den sog. Chordotonalorganen, welche innerhalb der Insekten außerordentlich weit verbreitet sind und vermutlich zur Wahrnehmung von Erschütterungen dienen. Aus ihnen haben sich die tympanalen Gehörorgane der Cicaden, Acridier, Locustiden und Grillen im Laufe der Phylogenie entwickelt. Endlich sollen auch die in den Fühlern vieler Insekten gelegenen sog. JOHNSTONSchen Organe der Schallwahrnehmung dienen. Bei Spinnen sind eigentümliche, sehr beweglich eingelenkte Sinneshaare als Gehörorgane gedeutet worden.

I. Die Chordotonalorgane der Insekten.

Die wesentlichen Elemente dieser Organe sind primäre Sinneszellen, welche distalwärts in einem langen Fortsatz (Endschlauch) auslaufen, der eine Neurofibrille (Achsenfaden) umschließt; diese endet