

# Beobachtungen über die Verknüpfung von Gehör und Fluchtinstinkt bei Eulenschmetterlingen.

Von Dr. FRIEDRICH EGGERS, Kiel.

Bei Noctuiden und einigen verwandten Schmetterlingsfamilien ist vom Verfasser (1919) ein Tympanalorgan beschrieben worden, das hinten am Metathorax dieser Tiere liegt. Es besteht aus beiderseits je zwei Trommelfellen, die in grubenförmigen Vertiefungen des Integuments gelegen sind. An das seitliche der beiden Trommelfelle setzt sich ein stiftführendes Sinnesorgan an. Man kann das Tympanalorgan auch leicht an getrockneten Noctuiden sichtbar machen, indem man ihnen das Abdomen vom Thorax vorsichtig abbricht. Die vier Trommelfelle erscheinen dann am Hinterrande des Thorax als glashell durchsichtige, fensterartige Membranen, die so zart sind, daß sie bei leisester Berührung mit einer Nadel zerreißen.

Nach dem allgemeinen Bauplan der Tympanalorgane, die bisher nur bei Heuschrecken und Grillen bekannt gewesen waren, glaubte man, im Anschluß an die Auffassung von JOHANNES MÜLLER und v. SIEBOLD, diese Organe als Hörorgane, als Ohren, ansprechen zu müssen.<sup>1)</sup> Physiologische Versuche von REGEN (1909, 1912) an einer Laubheuschrecke und an der Feldgrille haben diese Anschauung in hohem Grade wahrscheinlich gemacht. Diese Versuche machten es auch in gleichem Maße wahrscheinlich, daß diese Tympanalorgane die Verständigung der Geschlechter bei diesen Tieren unterstützen, indem die Zirplante der Männchen von den Weibchen mit Hilfe dieser Organe recipiert werden.

Schwerer war es, den biologischen Zweck des thorakalen Tympanalorgans bei Schmetterlingen zu erklären, da die betreffenden Schmetterlinge, bis auf wenige Ausnahmen, wie den Flechtenspinner *Endrosa aurita* (PETER 1910, 1912) stumme Tiere sind. Kürzlich veröffentlichte Versuche des Verfassers (1925) machten es jedoch sehr wahrscheinlich, daß bei den Noctuiden das Tympanalorgan dazu dient, Lautäußerungen ihrer natürlichen Feinde zu hören, um rechtzeitig vor ihnen flüchten zu

<sup>1)</sup> Bis jetzt sind Tympanalorgane noch bei einigen Wasserwanzen (am Thorax), bei Spannern, Zünslern und Singzikaden (am Abdomen) bekannt geworden.

können. Die Töne, auf welche die untersuchten Noctuiden reagierten, waren Quietschtöne, die durch Drehen des Stöpsels einer Stöpselflasche hervorgerufen wurden. Es gibt das sehr durchdringende Töne, die in hohem Grade an den Schrei der Fledermäuse erinnern.

Die Versuche, die an *Catocala nupta*, *Agrotis pronuba* und *Amphipyra pyramidea* vorgenommen wurden, zeigten, daß diese Tiere (besonders die beiden erstgenannten Arten), wenn sie sich nicht gerade in festem Schlafzustande befinden, auf die geschilderten Töne durch Auffliegen und Flucht reagieren. Diese Töne wirken also gleichsam als „Schrecklaute“ auf diese Tiere. Daß die Tympanalorgane hierbei den Rezeptor darstellen, ließ sich aus folgenden Versuchen schließen. Wenn den Noctuiden beide Trommelfelle, an die sich die Sinnesorgane anheften, mit einer feinen Nadel durchstochen wurden, so flogen die Noctuiden auf die Schrecklaute nicht mehr auf. Wurde nur eines der beiden Trommelfelle durchstochen, so trat in  $\frac{7}{10}$  der beobachteten Fälle noch Auffliegen oder Aufrichten der Flügel auf den Schallreiz hin, ein.

Soweit wurden die bisherigen Untersuchungen geführt. Das Resultat derselben wurde noch unterstützt durch das Ergebnis gelegentlicher Demonstrationen im Kieler Zoologischen Praktikum, die folgendermaßen vorgenommen wurden. In einen Gazekäfig wurden etwa 10 beliebige Noctuiden gesetzt. Auf die Töne der „Quietschflasche“ pflegten fast regelmäßig einige derselben aufzuliegen. Einem der aufgeflogenen Tiere wurden die Trommelfelle durchstochen — es reagierte nun nicht mehr auf die Schrecklaute, während die andern Tiere noch weiter aufzuliegen pflegten.

Nach diesen Ergebnissen schien der Schluß zulässig, daß ganz generell bei den Noctuiden das Tympanalorgan ein Ohr ist, das aller Wahrscheinlichkeit nach dazu dient, Schrecklaute, wie sie wohl von den natürlichen Feinden der Noctuiden, den Fledermäusen und Nachtraubvögeln ausgestoßen werden, zu hören, um durch Flucht reagieren zu können.

Neuere Untersuchungen, die im folgenden geschildert werden sollen, haben jedoch gezeigt, daß die Fluchtreaktion sich keineswegs auf alle Noctuiden beziehen läßt, und daß das Hörvermögen, vermutlich im Zusammenhang mit der spezifischen Lebensweise und der damit ausgeprägten Eigenart des Instinktes, bei verschiedenen Noctuiden zu sehr verschiedenem Ausdruck gelangen kann. Die nachfolgend angeführten Versuche sind zum größten Teil an Noctuiden vorgenommen, die im September 1925 am Köder erbeutet wurden.

1. *Calocampa vetusta* Hb. Diese Art, das sog. „faule Holz“ hat bekanntlich die Fähigkeit einer sehr weitgehenden „Totstellung“. Man

kann eine *Calocampa* in die Hand nehmen, auf den Boden werfen, mit einer Nadel drücken: sie pflügt sich nicht zu rühren. Versuche, durch Schallreize ein Exemplar dieser Art zu Reaktionen zu bringen, mißlingen vollkommen. Es war daher von Interesse, ob diese Art überhaupt ein Tympanalorgan besitzt. Ein solches erwies sich tatsächlich als vorhanden, unterschied sich aber in einer sehr sonderbaren Bildung von allen bisher in ziemlicher Anzahl untersuchten Tympanalorganen. Von der Chitinleiste, die lateral das Trommelfell vom Integument abgrenzt, erheben sich bei dieser Art feine Chitingräten, die das Trommelfell gitterartig überwölben. Eine Erklärung des Zweckes dieser Einrichtung, die dem Gehör kaum dienlich sein dürfte, kann vorläufig nicht gegeben werden.

2. *Calocampa solidaginis* Hb. Ein Exemplar dieser Art konnte im Verlaufe mehrerer Tage nach vieler Hinsicht beobachtet werden, und es gelang auch, Gehörreaktionen an ihm zu erzielen, die nach Zerstörung der Trommelfelle ausfielen. Da diese *Calocampa* ebenso wie die verwandte *C. vetusta* das Vermögen eines weitgehenden „Sichtotstellens“ hat, sind diese Beobachtungen von besonderem Interesse und mögen hier ausführlicher dargestellt sein. In der Ruhestellung pflügt *C. solidaginis* die Flügel dicht an den Hinterleib zu drücken. Die Flügel sind so nachgiebig, daß sie sich wie eine Hülle fast ganz an den Hinterleib anschmiegen, und dadurch gewinnt der graugefärbte Schmetterling Ähnlichkeit mit einem Ästchen, oder einem Stückchen Holz. Sobald das Tier sich zum Fluge anschickt, hebt es die Flügel zunächst ein wenig vom Hinterleib ab, so daß sie dachförmig, wie bei andern Noctuiden stehen. Darauf geraten die Flügel in zitternde Bewegungen, die eine recht beträchtliche Zeit andauern, und immer stärker werden, bis das Tier schließlich auffliegt. Ohne solche Flugvorbereitung vermochte dieser Schmetterling nur ganz kurze Strecken zu fliegen, unterstützt durch den Sprung beim Aufflug. Die beobachteten Reaktionen auf Reiztöne waren folgende. Wenn der Reizton während des den Flug vorbereitenden Schwirrens erfolgte, so hielt das Tier einen Moment seine Flügel still, statt aufzufliegen, wie es die früher beobachteten Noctuiden taten. Diese Reaktion erfolgte anfangs jedesmal mit Sicherheit, in späteren Fällen reagierte das Tier nicht mehr. Wenn das Tier nach längerem Fluge im Beobachtungsraume sich gesetzt hatte, so reagierte es entweder auf den Reizlaut, indem es die noch nicht ganz geschlossenen Flügel dichter an den Leib legte, oder die Antennen nach hinten an den Leib bewegte, so daß sie in Ruhestellung kamen. Nur einmal wurde eine fluchtartige Bewegung beob-

achtet, indem das Tier eine schwache Sprungbewegung ausführte, ohne dabei die Flügel zu bewegen. Nachdem dem Tiere durch Durchstechen der Trommelfelle beide Tympanalorgane zerstört waren, zeigte es überhaupt keine Reaktionen auf Reiztöne. Im übrigen Benehmen dieses Tieres war sonst keine wesentliche Änderung eingetreten. Nach etwa einer halben Stunde nach der Operation begann es bereits durch Schwirren sich zum Fluge vorzubereiten, und flog dann ebenso geschickt wie zuvor. Da *Calocampa* unter den Noctuiden wohl mit zu den trägsten Tieren und schlechtesten Fliegern zu rechnen ist, so ist diese Beobachtung der Erhaltung des Flugvermögens nach Zerstörung der Tympanalorgane von besonderem Wert. Sie zeigt uns besonders deutlich, daß wir die am Schlusse dieser Studie behandelte „Korrelation in der Ausbildung der Flügel und der Tympanalorgane“ nicht darauf zurückführen dürfen, daß beide Organe in funktioneller Beziehung zueinander stehen.<sup>1)</sup> Die einzige Änderung im Verhalten des operierten Tieres bestand lediglich darin, daß es auffallend „zahn“ wurde. Man konnte es auf den Finger setzen und mit Zuckersirup füttern, ohne daß es sich irgendwie beunruhigt fühlte. Eine entsprechende Beobachtung war bereits früher an den sonst sehr scheuen Ordensbändern gemacht worden, die nach Zerstörung der Trommelfelle in gleichem Maße zahn wurden. Wenn man bedenkt, wie häufig Noctuiden, die am Köder sitzen, beim Herannahen entweder auffliegen oder sich zu Boden fallen lassen, so liegt es nahe, aus diesen Beobachtungen zu schließen, daß häufig es die Gehörswahrnehmung des herannahenden Menschen ist, die sie zur Flucht anreizt.

3. *Orthosia litura* L. Auch diese Art ist einer sehr intensiven Schlafstellung fähig. Man kann ein Tier dieser Art auf den Rücken legen, den Hinterleib, die Beine mit einer Nadel berühren, ohne daß es ein Lebenszeichen von sich gibt. Nur wenn man den Thorax berührt, wird es sofort „lebendig“. Die untersuchten Exemplare dieser Art reagierten nie auf Lautreize, wenn sie sich in Ruhestellung befanden. Wenn sie sich bewegten, pflegten sie jedoch prompt zu reagieren, und überraschender

<sup>1)</sup> In der Studie von 1925 war darauf hingewiesen, daß einige Versuchstiere nach Zerstörung der Trommelfelle in ihrem Flugvermögen etwas gelitten zu haben schienen. Zahlreiche weitere Versuche haben indessen gezeigt, daß lediglich infolge unsanfter Behandlung bei der Operation manchmal die Fluglust der Versuchstiere für kurze Zeit herabgemindert wird. Meist nach einer halben Stunde haben solche Tiere Fluglust und Flugvermögen uneingeschränkt wiedererhalten und behalten sie viele Tage lang. Es genügt häufig bloßes dorsales Zusammenpressen der Flügel, wie es die Ausführung der Operation notwendig macht, um auch bei nicht-operierten Tieren für kurze Zeit die Fluglust aufzuheben,

Weise nicht durch Flucht, sondern durch momentanes Stillestehen. Die Tiere wurden unter einem umgestülpten Glase beobachtet. Wenn ein Exemplar unten am Rande des Glases einherging, so blieb es sofort stehen, wenn der Reizlaut erschallte. Schwirrte es oben an der Wand des Glases im Kreise entlang, so setzte es sich sofort auf den Reizlaut hin nieder. Diese Reaktionen erfolgten zwar nicht ausnahmslos, aber doch zu häufig, als daß Zufall hätte mitspielen können. Nach zu häufiger Wiederholung des Reizes fallen die Reaktionen freilich aus. Zu beachten ist noch der einmal ausgeführte Versuch, daß durch Schütteln des Glases das Tier in Ruhestellung überging. Die früher untersuchten Noctuiden pflegten durch Schütteln des Glases in Erregung versetzt zu werden, und sofort aufzufliegen.

4. *Orthosia circellaris* HUFN. Eine Anzahl beobachteter Exemplare zeigte genau das gleiche Verhalten, wie *Orthosia litura*, d. h. sie setzten sich auf den Reizlaut hin nieder. Bei einem einmal vorgenommenen Versuch gelang es nur nicht, das betr. Exemplar durch Schütteln des Glases zur Ruhestellung zu bringen. Mit *Orthosia circellaris* wurden noch folgende Versuche vorgenommen: a) Einem Exemplare, das besonders gut reagierte, wurden beide Trommelfelle durchstochen. Nach dieser Operation waren keine Reaktionen auf Reizlaute mehr zu beobachten. Das Vermögen, selbständig aufzufliegen, blieb diesem Tiere erhalten. b) Einem anderen Exemplare, das ebenfalls gut reagierte, wurden beide Flügelpaare abgeschnitten. Beim Laufen auf der Tischplatte blieb dieses Tier wiederholt (aber nicht jedesmal) stehen, sobald der Reizlaut ertönte. Wenn es stehen geblieben war, und die Reizlaute fortgesetzt wurden, so änderte das Tier fast jedesmal seine Beinstellung und legte die Antennen möglichst dicht an den Körper, als ob es die Ruhestellung die ja bei diesen Tieren sicher auch Schutzstellung ist, in möglichster Exaktheit einnehmen wollte.<sup>1)</sup> Diese beiden Versuche deuten daraufhin, daß auch bei Noctuiden mit „umgekehrter“ Reaktion, der Lautrezeptor im Tympanalorgan und nicht etwa in Flügelsinnesorganen zu suchen ist.

5. *Amphipyra tragopoginis* L. Im allgemeinen Benehmen verhält sich diese düster gefärbte Art etwas anders als die bereits früher untersuchte, mit leuchtend rotbraunen Hinterflügeln versehene *Amphipyra pyrami-*

<sup>1)</sup> Schwache Bewegungen der Antennen wurden gelegentlich schon früher auch bei solchen Noctuiden beobachtet, denen die Tympanalorgane zerstört waren. Sie wurden auch als Reaktion auf den Quietschlaut bei Insekten beobachtet, die kein Tympanalorgan haben, wie z. B. *Chrysopa*. Es kann sich in diesen Fällen vielleicht um Rezeption der Lufterschütterung mit Hilfe von antennalen Chordotonalorganen handeln.

*dea*. Wenn *A. tragopoginis* erregt wird, pflegt sie nicht aufzufliegen, auch nicht Ruhestellung einzunehmen, sondern sie läuft geschwind wie eine Schabe, bis sie einen Schlupfwinkel erreicht, wo sie sich verbirgt. Sie benimmt sich dabei ganz wie ein Dunkelheit liebendes Bodentier. Wenn die untersuchten Exemplare in Ruhestellung waren, so reagierten sie nicht auf Reizlaute. Es gelang auch nicht, sie unterm Glase zum Schwirren zu bringen. Wenn man dagegen, während das Tier am Boden lief, den Reizlaut ertönen ließ, so sprang es oder flog eine kurze Strecke auf, als ob es dadurch die Geschwindigkeit vergrößern wollte. Es war dies die einzige Gehörreaktion, die bei dieser Art erzielt werden konnte, und die wohl sicher als Fluchtreaktion aufgefaßt werden muß.

6. *Plusia chrysitis* L. Ein einziges untersuchtes Exemplar dieser auch am Tage fliegenden Art reagierte nur ein Mal deutlich durch Auffliegen, auf den Reizlaut. Beim Schwirren unterm Glase reagierte es in keiner Weise und ebenso wenig in Ruhestellung im Gegensatz zu einem gleichzeitig untersuchten Exemplar von *Agrotis pronuba* (bereits früher ausgiebig untersuchte Art), die zu jeder Tageszeit, häufig selbst aus andauernder Ruhestellung auf den Reizlaut hin, auffliegt. Ein bereits früher beobachtetes Exemplar von *Plusia chrysitis* (EGGERS 1925, S. 314) reagierte ausgezeichnet durch Auffliegen, gleich nachdem es durch's offene Fenster ins Zimmer geflogen war. Es ist aber möglich, daß die Plusien die Gefangenschaft schlecht vertragen, und daher in Käfigen oder unterm Beobachtungsglase nicht gut reagieren. Die Plusien haben gut ausgebildete Tympanalorgane und besonders *Plusia gamma* erreicht die höchste beobachtete Organisationsstufe des Tympanalorgans, so daß an sich bei dieser Gattung ein gutes Gehör vorausgesetzt werden müßte.

7. *Agrotis ypsilon* ROTT. Diese Art, an Größe der bereits früher untersuchten *Agrotis pronuba* gleich, unterscheidet sich von dieser u. a. durch blaßgraue, nicht gelb gefärbte Hinterflügel; nach den Beobachtungen des Verfassers aber auch dadurch, daß sie in höherem Maße als letztgenannte Art ein Nachttier ist, das sich tagsüber ganz „wecken“ läßt. Ein untersuchtes Exemplar von *Agr. ypsilon* zeigte im Prinzip dieselben Gehörreaktionen wie *Agr. pronuba*, und in heftigster Weise. Das Tier pflegte fast auf jeden Reizlaut sofort aufzufliegen, auch aus vollkommener Ruhestellung heraus, aber nur nachts.

8. *Hydroecia micacea* ESP. Von dieser Art wurden zwei Exemplare geprüft. Das eine Exemplar reagierte mehrfach durch Auffliegen, sobald der Reizlaut ertönte. Das andere Exemplar, das durchs offene Fenster ins Zimmer geflogen kam, reagierte, nachdem es sich gesetzt,

lediglich durch eine leichte Sprungbewegung, also einen Ansatz zum Aufflug. Es wurde dann unter einer Glasglocke beobachtet, an deren Innenwand es flog. Auf den Reizlaut hin setzte sich das Tier mehrfach, aber keineswegs immer, sondern nur, wenn längere Pausen zwischen zwei Reizlauten stattfanden.

Außer den hier aufgezählten Arten wurden noch mehrere Noctuiden beobachtet, die nicht genau bestimmt werden konnten, da sie im Verlauf der Versuche im Beobachtungsraum verloren gingen. Die meisten Versuche wurden in einer Dachkammer vorgenommen, die als Beobachtungsraum diente. Viele der beobachteten Tiere waren solche, die vom Lichte „angelockt“ durchs offene Fenster hineingeflogen kamen. In der Regel pflegten die hereingeflogenen Tiere, sobald sie sich gesetzt hatten, auf den Reizlaut hin aufzufliegen, und konnten dann in entsprechender Weise mehrmals nacheinander aufgescheucht werden. Auch konnte beobachtet werden, daß während des Fluges selbst viele Noctuiden reagierten, indem sie beim Ertönen des Reizlautes sofort eine Änderung der Flugrichtung vornahmen. Wenn ein hereingeflogenes Tier gleich nach dem Niedersetzen nicht reagierte, so konnte man fast sicher sein, daß es beim Fluge unter der Glasglocke, beim Ertönen des Reizlautes sich setzen würde. Noctuiden, die längere Zeit in Ruhestellung verharret hatten, pflegten bis auf wenige Ausnahmen, wie *Agrotis pronuba*, aus der Ruhestellung heraus überhaupt nicht zu reagieren.

Wenn wir zu den vorliegenden Beobachtungen noch die früheren heranziehen, so können wir die Noctuiden nach ihren Gehörreaktionen in zwei Gruppen teilen. Die erste Gruppe würde diejenigen Arten enthalten, die auf einen Reizlaut aufliegen; die zweite umfaßt die Arten, die sich auf den Reizlaut hin niedersetzen. Es war Zufall daß die drei früher untersuchten Arten der ersten Gruppe angehören, und so den Anschein erweckten, als sei die Flucht durch Auffliegen die allgemeine, spezifische Gehörreaktion der Noctuiden. Wahrscheinlich gibt es aber auch Arten, die einen Übergang zu beiden Gruppen bilden, wie etwa *Hydroecia micacea*. So pflegt auch *Amphipyra pyramidea* zwar gelegentlich auf den Reizlaut hin aufzufliegen, es konnte aber auch beobachtet werden, daß sie in anderen Fällen die Flügel und Antennen dichter an den Leib drückte, als wollte sie die begonnene Ruhestellung noch vollenden. Es ist aber nicht anzunehmen, daß in letzter Linie nur der Erregungszustand einer Noctuide darüber entscheidet, ob sie die Flucht durch Auffliegen vorzieht, oder die Einnahme der Ruhestellung. Denn die Tiere der zweiten Gruppe zeigen schon dadurch, daß sie

fliegen, ihren Erregungszustand an, und ziehen es dennoch vor, sich niederzusetzen, wenn der Reizlaut ertönt, statt nach der der Schallquelle entgegengesetzten Richtung hin zu flüchten.

Wenn wir in Betracht ziehen, daß fast sämtliche Noctuiden in der Ruhestellung Schutzfärbung genießen, so werden wir wohl nicht fehl gehen, daß sämtliche beobachteten Gehörreaktionen in weiterem Sinne Fluchtreaktionen sind, dazu dienlich, sich in irgend einer Form dem Feinde zu entziehen. Entweder durch direkte Flucht, oder durch ein Sich-Verbergen vor dem Feinde, wozu die Einnahme der Ruhestellung genügt, wenn die Schutzfärbung gut ist, wie bei *Calocampa*.

Von diesem Gesichtspunkt aus betrachtet, müßte es wahrscheinlich sein, daß die Noctuiden der ersten Gruppe, die durch Auffliegen reagieren, bessere Flieger sind, oder geringere Schutzfärbung genießen, als die Arten der zweiten Gruppe. Diese Schlußfolgerung trifft auch bis zu einem gewissen Grade zu. *Catocala nupta*, *Agrotis pronuba*, *Amphipyra pyramidea* haben auffallend gefärbte Hinterflügel. Diese werden auch außerhalb des Flugzustandes häufig gezeigt, so z. B. eine Weile vor dem Auffliegen, häufig auch während der Nahrungsaufnahme, wenn die Flügel halb ausgebreitet werden. Bei den Plusien sind auch die Vorderflügel häufig bunt gefärbt, und die Plusien sind ausgezeichnete Flieger. Indessen wird man den genannten Schluß nicht zu sehr verallgemeinern dürfen, denn der Flug der scheuen Ordensbänder steht eher unter, als über dem Durchschnitt.

Obwohl die Noctuiden morphologisch eine sehr einheitliche Gruppe bilden, ist doch, wie schon die obigen Beobachtungen zeigen, ihr Instinktleben sehr verschieden ausgebildet. Und es ist wahrscheinlich, daß im Zusammenhang mit der psychischen Eigenart jeder Spezies auch die Anwendung des Hörvermögens in sehr verschiedener Weise zum Ausdruck kommt. Die Mannigfaltigkeit der Gehörreaktionen selbst bei ein und derselben Art spricht jedenfalls dafür, daß wir in ihnen nicht lediglich reflexartige Handlungen erblicken dürfen, die ohne Einfluß der höheren Zentren verlaufen. Bei der geringen Zahl der bisher untersuchten Arten, und der Enge der Beobachtungsmethode können jedoch noch keine definitiven Schlüsse über den Zusammenhang von Gehör und Instinkt bei den Noctuiden gezogen werden, und die hier vorliegenden Beobachtungen mögen nur als eine teilweise Ergänzung zu der ersten Veröffentlichung über das Gehör der Noctuiden dienen.

Es mag schließlich noch ein Wort zu dem Problem geäußert werden, daß bei Schmetterlingen mit flügellosen Weibchen (z. B. *Orgyia*), das Tympanalorgan nur beim Männchen ausgebildet ist, während es beim

Weibchen entweder rudimentär ist, oder ganz fehlt (EGGERS 1923). Die wahrscheinlichste Erklärung hierfür ist wohl, daß die flügellosen Weibchen, die sich schon in Ermangelung des Flugvermögens wenig bemerkbar machen können, und eine gute Schutzfärbung des Körpers besitzen, überhaupt der Fähigkeit beraubt sind, Gehörreaktionen auszuführen, wie sie bei den untersuchten Noctuiden geschildert wurden. Diese Tiere können weder auffliegen, noch aus dem Fluge heraus sich niedersetzen. Das Gehörorgan würde ihnen also nichts nützen und wurde deshalb wohl als überflüssiges Gebilde entweder rudimentär (z. B. *Ocnogyna* ♀) oder ganz zurückgebildet (*Orgyia* ♀). Selbstverständlich ist dieser Erklärungsversuch nur eine Arbeitshypothese, der nur durch eine vergleichend morphologische und physiologische Untersuchung sämtlicher in Betracht kommenden Arten näher getreten werden kann.

#### Zitierte Literatur.

- EGGERS, F. (1919). Das thoracale bitympanale Organ einer Gruppe der *Lepidoptera Heterocera*, in: Zool. Jahrb. Anat. Bd. 41. S. 273—376.
- EGGERS, F. (1923). Über Korrelation in der Ausbildung der Flügel und der Tympanalorgane bei Insekten, in: Verh. Deutsch. Zool. Ges. Bd. 28.
- EGGERS, F. (1925). Versuche über das Gehör der Noctuiden, in: Zeitschr. f. vergl. Physiologie, Bd. 2. S. 297—314.
- PETER, K. (1910). Über einen Schmetterling mit Schallapparat, *Endrosa (Setina) aurita* var. *ramosa*, in: Mitt. naturw. Ver. Neuvorpommern u. Rügen, Jg. 42.
- PETER, K. (1912). Versuche über das Hörvermögen eines Schmetterlings (*Endrosa v. ramosa*), in: Biol. Ctbl., Bd. 32. S. 724—731.
- REGEN (1908). Das tympanale Sinnesorgan von *Thamnotrizon apterus* FAB. ♂ als Gehörapparat experimentell nachgewiesen, in: S. B. Akad. Wiss. Wien, math. nat. Kl. 130. 117, Abt. 3.
- REGEN (1912). Experimentelle Untersuchungen über das Gehör von *Liogryllus campestris* L., in: Zool. Anz. Bd. 40. S. 305—316.

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Schriften des Naturwissenschaftlichen Vereins für Schleswig-Holstein](#)

Jahr/Year: 1920-26

Band/Volume: [17](#)

Autor(en)/Author(s): Eggers F.

Artikel/Article: [Beobachtungen über die Verknüpfung von Gehör und Fluchtinstinkt bei Eulenschmetterlingen. 325-333](#)