

Entomologische Zeitschrift

vereinigt mit

Entomologische Rundschau, Internationale Entomologische Zeitschrift, Entomologischer Anzeiger und Societas entomologica. Herausgegeben unter Mitarbeit hervorragender Entomologen und Naturforscher vom Internationalen Entomologischen Verein e. V., Frankfurt am Main (gegr. 1884).

Redaktionsausschuß unter Leitung von Dipl.-Ing. J. Till, Frankfurt a. M. und unter Mitarbeit von Rektor G. Calliess, Guben u. a. Manuskripte an den Redaktionsausschuß der Entomologischen Zeitschrift: Frankfurt am Main, Kettenhofweg 99.

Verlag Alfred Kernen, Stuttgart W, Schloßstraße 80.

Die Entomologische Zeitschrift erscheint gemeinsam mit dem Anzeigenblatt Insektenbörse.
Bezugspreis laut Ankündigung dort.

Die Gehörorgane und das Gehör der Schmetterlinge.

Von Prof. Dr. Friedrich Eggers, Posen.

(Fortsetzung von Seite 262.)

II. Die abdominalen Tympanalorgane.

Wenn man bei einem Spanner die Region der »Körpertaille«, an der Grenze von Thorax und Abdomen entschuppt, so ist vorn am Abdomen beiderseits, mehr nach unten zu, je eine größere Öffnung zu sehen, die in eine geräumige Tasche (Abb. 5, Tg), eine tiefe Ein-

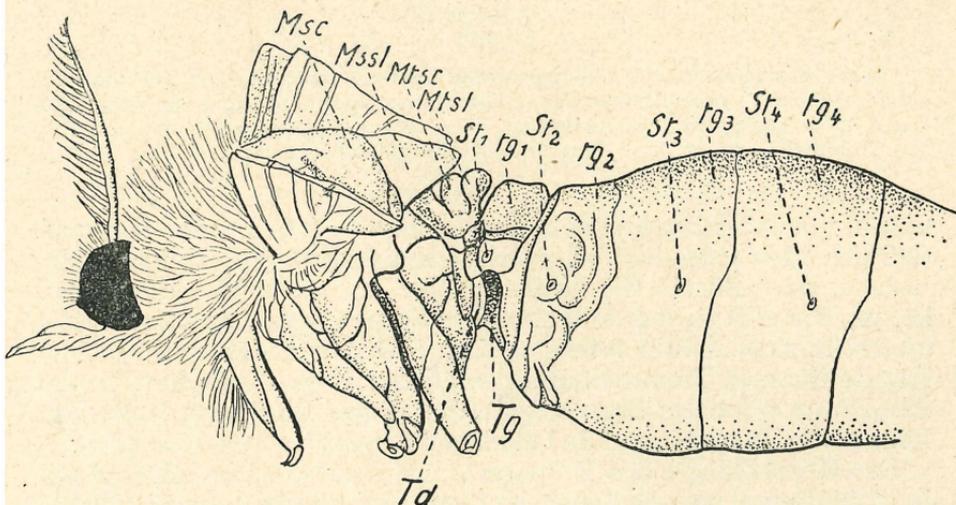


Abb. 5. *Ennomos autumnaria*, entschuppt, von links gesehen. Tg = Tympanalgrube (Gehörgang), Td = Tympanaldeckel (Ohrmuschel), St₁—St₄ = Atemöffnungen der vier ersten Körperringe des Abdomens, Msc, Mss1, Mtsc, Mts1 = Stücke des Thoraxrückens, Tg₁—4 = Rückenplatten des 1. bis 4. Abdominalringes.

senkung der Körperwand, führt. Die Innenwand der Tasche wird von einer sehr zarten, straffgespannten, meist durchsichtigen und irisierenden Membran gebildet, die das Trommelfell eines Tympanalorganes darstellt. Tasche und Trommelfell sind am besten zu erkennen, wenn wir das Abdomen vom Thorax abbrechen und von vorn betrachten, wie es die Abbildung 6 zeigt. Wir überzeugen uns zunächst vom Umriß der Bruchlinie, sehen dann außen von ihr den Eingang zur Tasche, die als Tympanalgrube (Tg) zu bezeichnen ist und innen davon das Trommelfell (T). Beide Trommelfelle, das rechte und das linke, grenzen an einen großen, unpaarigen, mit Luft gefüllten Raum, der den vorderen Abschnitt des Abdomens ein-

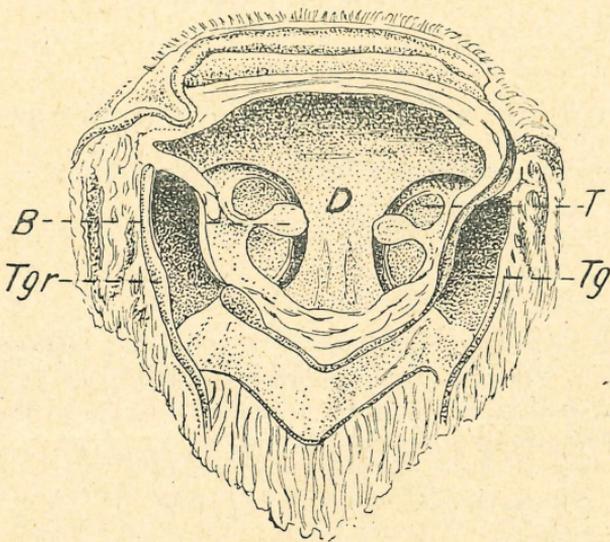


Abb. 6. *Boarmia cinctaria*, Abdomen von der Brust abgebrochen und von vorn gesehen. Tg = Tympanalgrube, Tgr = Umrahmung des Einganges zur Tympanalgrube, T = Trommelfell (durchsichtig), B = Bügel (Bogenbrücke), der sich über das Trommelfell wölbt, D = innerer Luftraum (Tracheenblase).

nimmt; er ist die tympanale Tracheenblase (D). Ferner fällt auf, daß sich über jedes der Trommelfelle eine feste bogenförmige Chitinbrücke, der »Bügel« (B) hinüberwölbt. An ihn tritt ein Hörnerv heran, der sich in das stiftführende Sinnesorgan fortsetzt. Dieses erstreckt sich als ein feines weißes Fädchen annähernd von der Bügelmitte zur Trommelfellmitte, an die es sich anheftet. In der Abbildung 6 ist das Sinnesorgan durch den Bügel verdeckt und könnte am Präparat nur bei schräger Aufsicht gesehen werden.

Die Herstellung eines Präparates, an dem alle Einzelheiten wie in Abbildung 6 zu sehen sind, ist recht einfach und lohnend. Es gilt ja nur, das Abdomen abzubrechen und von vorn zu betrachten, wobei man es zweckmäßig auf eine Insektennadel spießt und diese seitlich in einen Kork hineinsticht, der unter die Lupe gestellt werden kann. Es bedarf allerdings einer etwa 15fachen Lupenvergröße-

Berung, um die Strukturen gut zu erkennen und einen wirklich reizvollen Anblick gewährt die Betrachtung unter einer Binokularlupe. Wer die mikroskopische Technik beherrscht, kann sich auch aus Alkohol- oder Formolmaterial ein Balsampräparat herstellen. Dazu ist nur erforderlich, den ersten und zweiten Abdominalring, die in erheblichem Maße miteinander verschmolzen sind, vom übrigen Abdomen abzuschneiden und nach der Überführung bis zum Balsam flach auf dem Objektträger zu montieren. Die Anschauung würde dann die gleiche sein, wie in Abbildung 6, doch ist jetzt das stiftführende Sinnesorgan durch den aufgehellten Bügel hindurchschimmernd zu sehen.

Freilich gleichen die Größen- und Formverhältnisse des Tympanalorganes der Geometriden durchaus nicht immer den abgebildeten von *Boarmia*. Bei den Arten der Gattungen *Lygris* und *Larentia* erreichen z. B. die beiden Tympanalgruben meist eine solche Tiefenausdehnung, daß ihre Wände in der Mittellinie des Körpers zusammenstoßen, sich dort zu einer gemeinsamen Scheidewand aneinanderlegen und verkleben. Bei einigen Arten ist auch ein Tympanaldeckel (Abb. 5, Td) ausgebildet, der aber im Unterschied zum thorakalen Organ eine vom Thorax ausgehende Hautfalte darstellt, die sich von vorn über den Eingang der Tympanalgrube wölbt.

Das gleiche Tympanalorgan mit nur geringen Strukturabweichungen ist bei den Brepheiden ausgebildet und es besteht danach kein Zweifel, daß diese mit den Geometriden und nicht mit den Noctuiden nah verwandt sind.

Ähnlich dem Tympanalorgan der Geometriden ist das der Pyraliden. Die Abweichungen desselben sind aber doch so erheblich, daß man von einem besonderen Typus reden kann. Die Trommelfelle liegen bei den Pyraliden viel mehr an der Oberfläche, so daß bei vielen Arten eine Tympanalgrube völlig fehlt (z. B. *Aphomia*) und die Trommelfelle von außen her gesehen werden können. Ein Bügel ist nicht ausgebildet, statt dessen wölbt sich über die Innenseite des Trommelfelles eine feste Chitinkuppel, welche die tympanale Tracheenblase birgt. Innerhalb der Familie der Pyraliden weist das Organ manche Verschiedenheiten auf, die systematischen Wert für die Gliederung in Unterfamilien haben.

Einen Sondertypus stellt das Tympanalorgan der Uraniiden dar, das durch seinen Sexualdimorphismus überrascht. Man müßte, genau genommen, bei diesen Tieren von zwei Tympanalorganen reden. Bei den Weibchen sind die Trommelfelle ähnlich wie bei den Pyraliden vorn im Abdomen gelegen und nur mehr nach oben gerückt; bei den Männchen befinden sie sich in einer kompliziert gebauten Tympanalgrube an der Grenze des zweiten und dritten Abdominalsegments (Abb. 7). Nirgendwo im Tierreich kommt es sonst vor, daß Männchen und Weibchen verschiedene und an verschiedenen Körperstellen gelegene Ohren haben. Vergleichend anatomische Untersuchungen machen es jedoch nicht unwahrschein-

lich, daß die erste phylogenetische Anlage dieser Organe, das stiftführende Sinnesorgan, in beiden Geschlechtern gleich war. Dem gleichen Typus gehören auch die Tympanalorgane der Epiplemiden an.

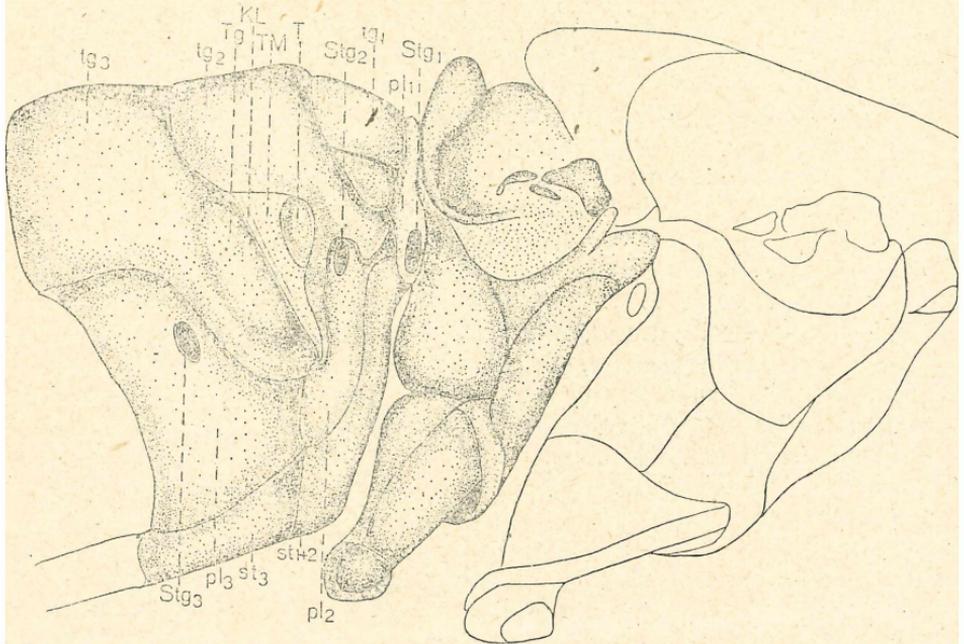


Abb. 7. *Urania fulgens*, Männchen, entschnitten, von rechts gesehen. Tg = Tympanalgrube, TM = Tympanalmembran = weiße Haut, in ihr das zarte Trommelfell = T, KL = Umknickstelle der Tympanalmembran nach innen in die Tympanalgrube, tg = 1—3 abdominale Rückenplatten, pl 1—3 = abdominale Flankenhäute, st 1—3 = abdominale Bauchplatten, Stg 1—3 = Atemöffnungen.

Schließlich haben noch die Drepaniden und die Cymatophoriden ein Tympanalorgan, das sehr eigenartig ist. Wenn man bei einer Drepanide das Abdomen abbricht (Abb. 8), so ist vorn rechts und links je ein Trommelfell (Gegentrommelfell, GT) zu sehen und darunter blasenartige Auftreibungen des Körpers (gStK). Präparieren wir jenes Trommelfell ab, wie es die linke Seite der Abbildung zeigt, so gelangen wir in einen großen Luftraum, der hinten an der Grenze des zweiten und dritten Abdominalringes durch ein ganz besonders zartes und durchsichtiges Trommelfell (Nebentrommelfell, NT) abgeschlossen wird. Alle Bemühungen, die Verbindung eines dieser Trommelfelle mit einem Sinnesorgan zu finden, blieben vergeblich. Im Innern der Lufträume, die zu diesen Trommelfellen gehören, ist eine dritte Membran (T) ausgespannt, doch heftete sich auch an dieser scheinbar kein Sinnesorgan an. Schließlich ergaben mikroskopische Untersuchungen, daß die Bestandteile eines stiftführenden Sinnesorganes flach auf dieser dritten Membran ausgebreitet liegen, so daß sie sich anatomisch als besondere Struktur überhaupt

nicht abheben. Man kann diese Membran also als ein Trommelfell bezeichnen, obwohl sie nicht an die Außenluft grenzt. Die Übereinstimmung dieses recht komplizierten Organes ist bei den Drepaniden und Cymatophoriden so erheblich, daß an einer näheren Verwandtschaft der beiden Familien nicht gezweifelt werden kann, und daß sie in einem wissenschaftlichen System unbedingt aufeinander folgen müssen.

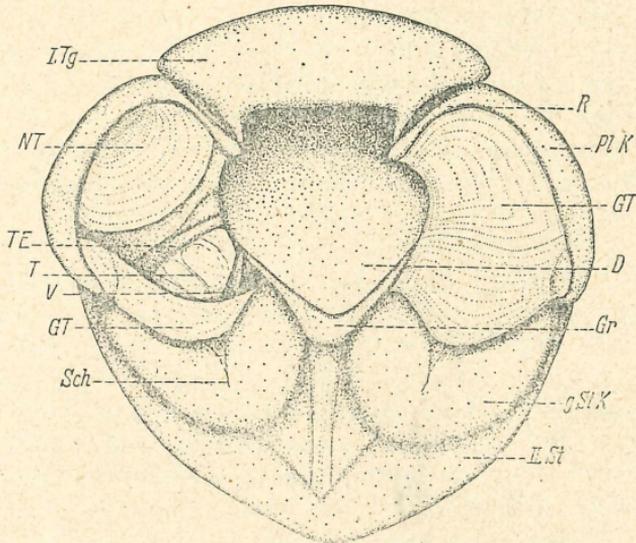


Abb. 8. *Drepana cultraria*, Abdomen von vorn. GT = Gegentrommelfell; nach seiner Entfernung (links im Bilde) ist hinten oben das Nebentrommelfell NT zu sehen und in der Tiefe der Tracheenblase unten ein Teil jener Membran (= Trommelfell, T), die das stiftführende Sinnesorgan trägt, gStK = blasenartige Auswölbung des Abdomens (Luftkammer), mit einer Scheidewand (Sch) im Innern. D = Verbindungsöffnung von Thorax und Abdomen, TE = Trommelfelleinfassung, PIK = Gegentrommelfelleinfassung, ITg = 1. abd. Rückenplatte, IISt = 2. abd. Bauchplatte, R = Rinne, Gr = thoraco-abdominale Grenze.

Nach der vorstehenden Darstellung kann man bei den Lepidopteren insgesamt 4—5 Typen von Tympanalorganen unterscheiden, wobei auf jeden Typus in der Regel mehrere Familien entfallen. Für die Aufstellung eines wissenschaftlichen Systems der Lepidopteren ist das von nicht geringer Bedeutung. Es kann durchaus kein Zweifel darüber bestehen, daß ein gleiches Tympanalorgan Ausdruck einer engeren Verwandtschaft der Familien ist und diese, je nach dem Organ in Familiengruppen zusammengefaßt werden müßten, ähnlich, wie man früher mit den Gruppen der Tagfalter, Schwärmer, Spinner usw. Familiengruppen schuf, die dem System den Vorzug der Übersichtlichkeit gaben. Heute bringt jedes neue Werk ein neues System der Lepidopteren. Es wäre gewiß ein vielen am Herzen liegender Fortschritt, wenn die Gruppierung der Familien, soweit sie auf nicht anzweifelbaren anatomischen Befunden erfolgt, in ein stabileres Stadium gelangte und dazu müssen die Gegeben-

heiten der Tympanalorgane von Sachkennern berücksichtigt werden. Das ist schon insbesondere von BÖRNER angebahnt worden, der in der »Fauna von Deutschland, herausgegeben von P. BROHMER«, die Lepidopteren unter Berücksichtigung der Tympanalorgane in eine Anzahl von Familiengruppen zerlegt.

Völlig abwegig ist es, mit Hinblick auf den sexuellen Dimorphismus der Organe bei den Uraniiden, den systematischen Wert der Tympanalorgane mit dem der Duftorgane zu vergleichen. Diese können in großer Mannigfaltigkeit der Typen in ein und derselben Familie auftreten. Wenn jedoch bei einer einzigen Art einer Familie ein bestimmtes Tympanalorgan auftritt, so haben es auch die andern Arten der Familie und nie statt dessen das eines andern Typus. Auf Grund dieser Erfahrung ließ sich feststellen, daß gelegentlich Autoren Arten falschen Familien einordneten, etwa Spinner zu den Epiplemiden stellten. Oder es ließ sich in zweifelhaften Fällen feststellen, welcher Familie eine Spezies überhaupt angehört, so z. B. durch SICK, daß die von ihm beschriebene *Eggersia australica*, deren Familienzugehörigkeit SEITZ nicht zu bestimmen vermochte, sicher eine Cymatophoride ist. Es gibt Lepidopteren, bei denen man nach bestimmten Strukturen der Tympanalorgane auch kleinere systematische Kategorien wie Gattungen und in einzelnen Fällen sogar Arten voneinander unterscheiden oder ihre verwandtschaftlichen Beziehungen zu anderen Gattungen oder Arten ermitteln kann, doch ist das eine Arbeit, die nur von einem in vergleichend anatomischer Hinsicht geschulten Zoologen durchgeführt werden dürfte¹⁾. Ebenso wie das Ohr das komplizierteste Organ der Wirbeltiere ist, sind auch die Tympanalorgane, die Ohren der Insekten und unter ihnen vor allem die der Schmetterlinge die kompliziertesten Organe der Wirbellosen. Mannigfaltige Bestandteile dieser Organe können als solche bei den Gattungen und Arten verschieden gestaltet sein und die Beurteilung des systematischen Wertes dieser Verschiedenheiten bedarf nicht geringer wissenschaftlicher Erfahrung.

Ein interessantes Problem für sich war die Feststellung, daß bei Arten mit flügelreduzierten Weibchen diese entsprechend der Reduktion der Flügel reduzierte Tympanalorgane haben, die in extremem Falle, bei so gut wie völlig erreichter Flügellosigkeit, sogar fehlen können. Diese Erscheinung geht mehr oder minder Hand in Hand mit einer Umgestaltung vieler anderer Organe, wie der Ovarien bei den Weibchen, der Fühler bei den Männchen und des Saugrüssels in beiden Geschlechtern. Eine solche korrelative Abänderung von Organen hat ein besonderes Interesse, weil sie in verschiedenen Familien, also mehrmals unabhängig voneinander stattgefunden hat, z. B. bei den Geometriden (*Anisopteryx*, *Hybernia*, *Cheimatobia*, *Phigalia*, *Biston*), den Lymantriiden (*Orgyia*, *Hypogymna*), den Arctiiden (*Ocnogyna*), den Noctuiden (*Agrotis fati-*

1) Vgl. F. EGGERS, Das Trommelfellschutzgitter von *Calocampa*, in: Zoolog. Anzeiger, Bd. 115, 1936, S. 212—217.

dica), den Syntomiden (*Syntomis mestralii*, *Eurota*), den Pyraliden (*Accentropus*) u. a. Die Korrelation ist aber kein eigentliches Problem der Tympanalorgane und hat deshalb eine besondere Bearbeitung gefunden¹⁾. Wohl aber gab sie Anlaß zu einer physiologischen Frage, nämlich: Sind die Tympanalorgane überhaupt Gehörorgane oder sind sie nicht eher in irgendeiner Form Hilfswerkzeuge für den Flug der Lepidopteren, so etwa, wie das bei den Dipteren für deren Schwingkölbchen angenommen wird? In bejahendem Falle wäre uns eine Erklärung gegeben, weswegen diese Organe zusammen mit den Flügeln verkümmern müssen. Auf die Frage der Funktion der Tympanalorgane, ob wir sie wirklich mit Fug und Recht als Gehörorgane, als Ohren bezeichnen müssen, geht der Schlußteil dieses Aufsatzes ein.

Hier sei noch erwähnt, daß eine zusammenfassende Darstellung der abdominalen Tympanalorgane in folgender Arbeit zu finden ist: J. VON KENNEL und F. EGGERS, Die abdominalen Tympanalorgane der Lepidopteren, in: Zoolog. Jahrbücher, Abt. f. Anatomie, Bd. 57, 1933, S. 1—104 und 6 lit. Doppeltafeln. Neuerdings sind einzelne dieser Organe noch genauer beschrieben worden von: I. GOHRBANDT, Das Tympanalorgan der Drepaniden und der Cymatophoriden, in: Zeitschr. f. wissenschaftl. Zoologie, Bd. 149, 1937, S. 537—600 und von H. SICK, Die Tympanalorgane der Uraniden und Epiplemiden, in: Zoolog. Jahrbücher, Abt. f. Anatomie, Bd. 63, 1937, S. 351—398. — Von den Abbildungen dieses Aufsatzes sind die Abbildungen 5 und 6 nach von KENNEL und EGGERS gezeichnet und der »Umschau«, Jahrg. 42, Heft 30 entnommen. Die Abbildung 7 ist der Arbeit von SICK, die Abbildung 8 der Arbeit von GOHRBANDT entnommen.

(Fortsetzung folgt Seite 273.)

Blühendes Weidenröschen als Nahrungspflanze für *Deil. gallii* Rott.

Von Waldemar Witz, Göttingen.

Im Sommer 1941 waren mir zwei *Deil. gallii*-Falter geschlüpft, von denen ich gern eine Copula erhalten hätte. Ich versuchte nun die beiden Falter mit Zuckerwasser zu füttern, was mir jedoch nicht gelang.

Nun las ich im Handbuch des praktischen Entomologen (Bd. I, Fang und Zucht), man solle den Faltern Blüten reichen. Welche Pflanze sollte ich nun nehmen.

Nun gibt es hier in Göttingen eine Stelle, an der das Weidenröschen (*Epilobium angustifolium*) in größeren Mengen steht. Zufällig führte mich ein Ausflug an dieser Stelle vorbei. Ich nahm nun versuchsweise drei blühende Pflanzen mit und stellte sie sofort nach der Heimkehr in den Kasten zu den beiden Faltern.

Begierig saugten nun die Falter Abend für Abend an den Blüten und täglich reichte ich ihnen frische Pflanzen. Nach der Copula ließ

1) Vgl. F. EGGERS, Phyletische Korrelation bei der Flügelreduktion von Lepidopteren, in: Verhandlungen des VII. Internat. Kongresses f. Entomologie, herausgeg. 1939, S. 694—711.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Entomologische Zeitschrift](#)

Jahr/Year: 1942-1943

Band/Volume: [56](#)

Autor(en)/Author(s): Eggers Friedrich

Artikel/Article: [Die Gehörorgane und das Gehör der Schmetterlinge
265-271](#)