© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;download www.zobodat.at

Zoologischer Anzeiger

herausgegeben

von Prof. **Eugen Korschelt** in Marburg.

Zugleich

Organ der Deutschen Zoologischen Gesellschaft.

Bibliographia zoologica

bearbeitet von Dr. **H. H. Field** (Concilium bibliographicum) in Zürich.

Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig.

XXXVI. Band. 20. September 1910. Nr. 10/11.

Inhalt:

I. Wissenschaftliche Mitteilungen.

1. **Vogel,** Über die Innervierung und die Sinnesorgane des Schmetterlingsflügels. (Mit 5 Fig.) S. 193.
2. **Kowarzik,** Merkwürdige Mißbildung eines Schädels von *Bos taurus* L. (Mit 4 Figuren.) S. 204.
3. **Dehorne,** Le mécanisme de la réduction numérique dans la spermatogénèse de *Ophryotracha puerilis*. Clprd.-Mecz. (Avec 2 figures.) S. 209.
4. **Kükenthal u. Broch.** System und Stammesgeschichte der Seefedern. S. 222.
5. **Walter,** Beiträge zur Hydracarinen-Fauna der Umgebung von Lunz (Niederösterreich) II. S. 230.
6. **Augener,** Bemerkungen über einige Polychaeten von Roscoff, über zwei neue Polynoiden des Berliner Museums und über die Brutpflege von *Hipponoë gandichandi* And. & M.-Edw. (Mit 7 Figuren.) S. 232.

II. Mitteilungen aus Museen, Instituten usw.

Linnean Society of New South Wales. S. 239.

III. Personal-Notizen. S. 240.

Literatur. S. 177—224.

I. Wissenschaftliche Mitteilungen.

1. Über die Innervierung und die Sinnesorgane des Schmetterlingsflügels.

Von Dr. phil. Richard Vogel, Tübingen.

(Mit 5 Figuren.)

eingeg. 8. Juli 1910.

Im folgenden sollen einige Ergebnisse mitgeteilt werden, welche eine Untersuchung über die Verzweigung der in den Schmetterlingsflügel eintretenden Nerven ergeben hat, ferner soll über den Bau und die Verbreitung der auf diesem vorkommenden Sinnesorgane berichtet werden. Die ausführliche Arbeit wird in einiger Zeit dem Druck übergeben werden.

Die neueren Arbeiten von K. Guenther (1) und H. H. Freiling (2), welche sich auf unsern Gegenstand beziehen, haben schon viel Tatsächliches ans Licht gebracht; sie bedürfen aber noch sehr der Ergänzung und teilweise auch der Berichtigung besonders nach 2 Richtungen hin.

Einmal wurde in den bisherigen Arbeiten der Eintritt der Nerven in die Flügel sowie die Verzweigung der Nerven unrichtig bzw. ungenau

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;download www.zobodat.at

beschrieben; ferner wurden die Sinneskuppeln an der Flügelbasis der Schmetterlinge noch keiner gründlichen Untersuchung unterzogen. Guenther macht über diesen letzteren Punkt nur die kurze Notiz, daß die Sinneskuppeln »an einer Stelle des Hinterflügels besonders zahlreich« sind; die Sinneskuppeln an der Vorderflügelbasis sind ihm offenbar entgangen. Freiling bringt ebenfalls nichts hierüber, ja er hat noch nicht einmal die von Guenther am Hinterflügel gesehenen

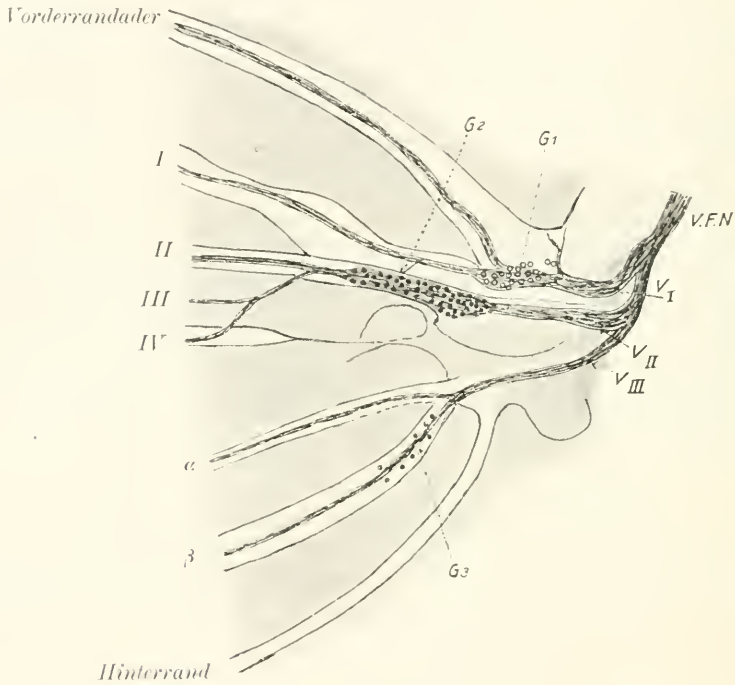

Fig. 1. Nervenverzweigung an der Basis des Vorderflügels. *V.F.N.* Vorderflügelnerv; *V.I*, *V.II*, *V.III*, die 3 Hauptstämme; G_1, G_2, G_3, Gruppen von Sinneskuppeln; •.•, Kuppeln der Oberseite; °o°, Kuppeln der Unterseite des Flügels.

Sinneskuppeln bei den von ihm untersuchten Formen wiederfinden können.

Von älteren Autoren haben Hicks (3) und V. Graber (4) schon vieles über die Sinnespapillen an der Basis der Insektenflügel zusammengetragen, wobei die Lepidopteren jedoch von letzterem Autor so gut wie gar keine und von ersterem nur geringe Berücksichtigung fanden. Das Hauptinteresse der letztgenannten Autoren wandte sich den Dipteren zu, und bei diesen sind die Verhältnisse am Schwinger außer durch die Arbeiten jener beiden Autoren besonders durch die

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;download www.zobodat.at

ausgezeichnete Arbeit Weinlands (5) klargelegt. Bei den Schmetterlingen liegt die Sache insofern ungünstiger als bei den übrigen Insektenordnungen, als bei ihnen die Sinnespapillen meistens durch die Schuppen verdeckt sind und es erst einer sorgfältigen Entfernung derselben bedarf, bevor die Papillen sichtbar werden.

Es soll nun zunächst an der Hand der Fig. 1 und 2, welche sich auf *Chimabache fag.* beziehen, von dem Eintritt der Nerven und der Verzweigung derselben gesprochen werden.

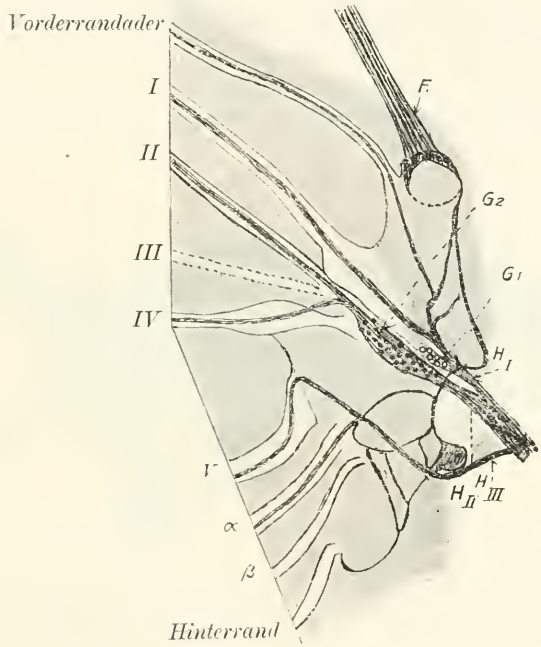

Fig. 2. Nervenverzweigung an der Basis des Hinterflügels. *F*, Frenulum; übrige Bezeichnung wie in Fig. 1.
Beide Figuren beziehen sich auf *Chimabache fag.* und sind nach Methylenblau- und Hämatoxylinpräparaten kombiniert. Zeiß Oc. 1 TO. Obj. A. Leitz Z. App.

Da verdient zunächst hervorgehoben zu werden, daß nicht ein einheitlicher Nerv, wie Guenther und Freiling annehmen, in die Flügelbasis tritt, sondern daß schon etwas von dieser entfernt eine Sonderung des vom Meso-Meta-Thoracalganglion kommenden Hauptstammes in 3 Äste stattgefunden hat, welche durch besondere ringartige Chitinverdickungen in den Flügel eintreten; dies gilt für den Vorderflügel ebenso wie für den Hinterflügel.

Im folgenden soll die weitere Verzweigung dieser 3 Nervenstämme zuerst für den Vorderflügel beschrieben werden, wobei dieselben von

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;download www.zobodat.at

vorn nach hinten mit *V. I*, *V. II* u. *V. III* bezeichnet werden sollen. S. Fig. 1 u. 2.

Nerv *V. I* gibt bald nach seinem Eintritt in die Flügelbasis die Hauptmasse seiner Fasern an eine auf der Unterseite des Flügels gelegene, später näher zu besprechende Gruppe von Sinneskuppeln ab. Der Rest der Fasern teilt sich dann so, daß der eine Nervenast, der »Costalnerv«, in der Costalader (Ader *I*) und später in der Vorderrandader[1] weiter verläuft, während der andre direkt nach vorn abbiegt und nahe der Flügelbasis, wie es scheint, ohne Vermittelung einer besonderen Ader in die Vorderrandader des Flügels eintritt, in welcher er sich meistens im Weiterlauf mit dem Costalnerven vereinigt.

Nerv *V. II* ist bei weitem der mächtigste; er gibt bei allen Schmetterlingen, wie wahrscheinlich bei allen Insekten, gleich nach seinem Eintritt

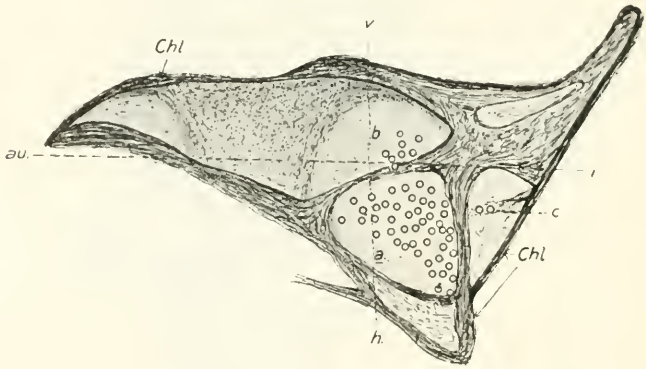

Fig. 3. Die »Costal«-Gruppe der Sinneskuppeln des Vorderflügels bei *Scoria lineata*. *v*, vorn; *h*, hinten; *i*, innen; *au*, außen; *a*, *b*, *c*, die 3 Einzelgruppen; *Chl*, Chitinleisten. Zeiß Oc. 2. T.O. Obj. C. Leitz Z. App.

in die Flügelbasis die Hauptmasse seiner Fasern an eine große Gruppe von Sinneskuppeln ab, welche auf der Oberseite des Flügels, und zwar auf einer etwas unregelmäßig geformten länglichen Chitinröhre liegen. Letztere ist in der Regel durch eine unvollkommene Chitinscheidewand in 2 Kammern geteilt, hierdurch kommt es auch meistens zur Sonderung von zwei größeren Sinneskuppelgruppen, innerhalb welcher man meistens wieder mehrere Untergruppen unterscheiden kann.

Beim oder gleich nach dem Verlassen der besprochenen Chitinröhre teilt sich der Nerv *V. II* so, daß der stärkere Ast als »Subcostal-

[1] Um Mißverständnisse zu verhüten, sei bemerkt, daß ich die am Vorderrand des Flügels verlaufende Nerven- und Tracheen führende Röhre der Anschaulichkeit wegen als »Vorderrandader« bezeichne, obschon sie von vielen Autoren als ein den übrigen typischen Adern nicht homologes Gebilde betrachtet wird.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;download www.zobodat.at

nerv« in der Subcostalader (Ader *II*) und deren Abzweigungen weiter verläuft, um sich später auch am Flügelrande in der Flügelrandader auszubreiten. Fast alle Nerven, welche den Flügelrand erreichen, gabeln sich kurz vor der Randader, um dann in dieser weiter zu verlaufen; so kommt es, daß der ganze Flügelrand mit Ausnahme des sogenannten Innenrandes von Nerven umsäumt wird, wie das auch schon von Freiling angedeutet wird.

Der schwächere Ast der beiden aus dem Nerven *V.II* hinter der Sinneskuppelgruppe hervorgehenden Nerven biegt nach hinten ab, dringt, ohne von einer besonderen Ader umschlossen zu werden, durch ein Stück Flügelfeld hindurch und dann in die Medianader (*IV*) ein, um in dieser und ihren Zweigen in gleicher Weise wie der Subcostalnerv weiter zu verlaufen. Für den Systematiker wird von

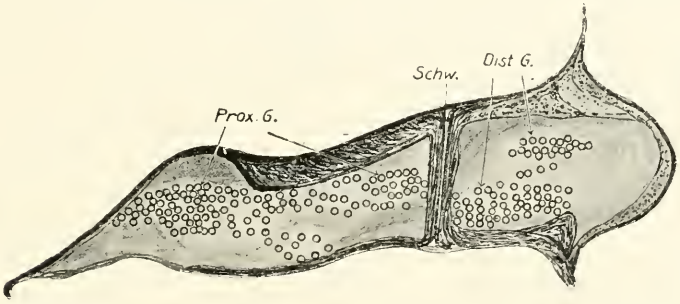

Fig. 4. Die Sinneskuppeln-Gruppe an der Basis der Subcostalader des Hinterflügels von *Cerura vinula* (gr. Hermelin). *Prox.G*, proximale; *Dist.G*, distale Gruppe; *Schw*, chitinige Scheidewand. Zeiß, Oc. 2 T.O. Obj. A. Leitz Z. App. Etwas schematisiert.

Interesse sein, daß der Mediannerv auf dem Wege von der Subcostal- zur Medianader nochmals einen Seitenzweig abgibt, welcher in der meist sehr schwach entwickelten Ader *III* eine Strecke weit verläuft (s. Fig. 1 Ader *III*).

Nerv *V.III* ist der schwächste der 3 Hauptstämme, er reißt bei der Präparation sehr leicht ab und ist auch wegen seines durch Chitinverdickungen etwas versteckten Verlaufes nicht mühelos zu verfolgen. Er tritt in die Basis der Submedianader (α-Ader) ein, nachdem er zuvor noch einen Ast an die β-Ader abgegeben hat, an welcher wir bei den Heterocera stets, bei den Rhopalocera nicht immer eine Anzahl von Sinneskuppeln finden.

Der ganze Innenrand, meistens auch noch der hintere Saum des Vorderflügels bleibt bei den Heterocera frei von Nerven und Sinnesorganen.

Am Hinterflügel ist dem Prinzip nach dieselbe Art des Nerven-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;download www.zobodat.at

eintrittes und der Nervenverzweigung festzustellen, wie am Vorderflügel. Auch in die Hinterflügelbasis treten bereits drei gesonderte Nervenstämme ein, von denen der mittlere eine noch mächtigere Ausbildung erfährt als am Vorderflügel.

Der vordere Nerv *H.I* (s. Fig. 2) gibt wie am Vorderflügel gleich nach seinem Eintritt in die Flügelbasis einen Teil seiner Fasern an eine auf der Unterseite des Flügels gelegene Gruppe von Sinneskuppeln ab, die hier aber ganz erheblich geringer an Zahl sind als an der homologen Stelle des Vorderflügels. Der Rest der Fasern teilt sich so, daß

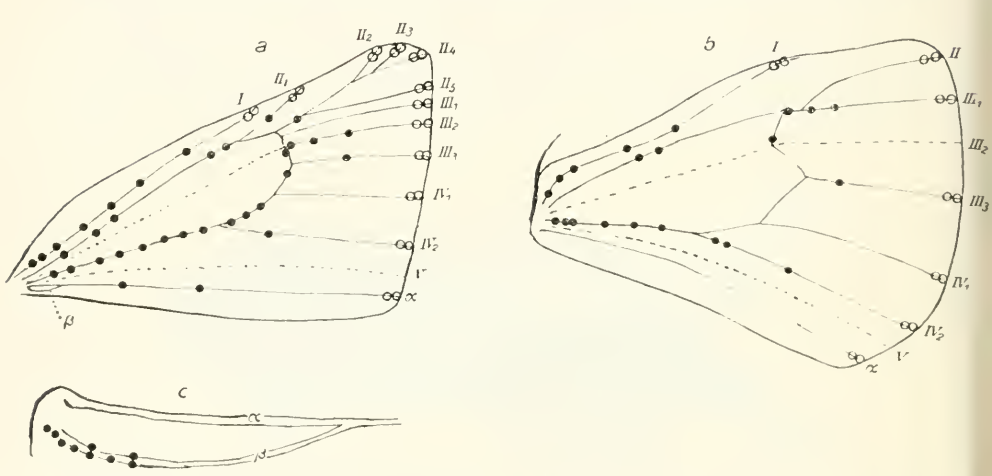

Fig. 5. a, Vorder-, b, Hinterflügel von *Scoria lineata* (Spanner). •••, Sinneskuppeln der Ober-; °°°, solche der Unterseite des Flügels; *c*, Wurzelschlinge von *α* u. *β* stärker als in a vergrößert. a u. b freihändig in etwa 3fach lin. Vergrößerung dargestellt. Die Sinneskuppeln wurden übertrieben groß dargestellt.

ein Teil derselben als »Costalnerv« in der Costalader (*I*) weiter verläuft, während der andre einmal Ästchen zu unterhalb des Frenulum gelegenen Schuppen und Härchen abgibt, anderseits als einheitlicher Nerv unmittelbar neben dem Frenulum in die Vorderrandader mündet, um in dieser jedoch bald — im Gegensatz zu den Verhältnissen am Vorderflügel — zu enden.

Nerv *H. II* verhält sich am Hinterflügel genau ebenso wie am Vorderflügel; es sei nur hervorgehoben, daß er gleich nach seinem Eintritt eine sehr große Gruppe von auf der Oberseite des Flügels gelegenen Sinneskuppeln innerviert.

Nerv *H. III* ist auch am Hinterflügel der unbedeutendste; er teilt sich kurz nach seinem Eintritt in die Flügelbasis, ohne daß es jedoch hier zu einer Ansammlung von Sinneskuppeln käme. In vielen Fällen erreichen die von ihm ausgehenden Nerven nicht den Flügelrand. Auch

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;download www.zobodat.at

ist nicht in allen Fällen mit Sicherheit ein Nerv in Ader β und γ nachzuweisen.

Hinsichtlich der Verbreitung von Nerven in der inneren Randader des Hinterflügels ist hervorzuheben, daß letztere bei den Heterocera gänzlich frei von Nerven und Sinnesorganen ist; bei den Rhopalocera dagegen, wo zahlreiche nervenführende Seitenadern an die Innenrandader stoßen, finden wir diese sehr weit proximalwärts mit Nerven versehen, welche hier die später zu besprechenden Randader-Sinneshärchen innervieren.

Die Verbreitung der Nerven außerhalb der Adern des Flügels habe ich ebenfalls studiert, ohne jedoch zunächst Kenntnis von der im Jahre 1909 erschienenen Arbeit H. H. Freilings gehabt zu haben. Mit andrer Methode, als Freiling arbeitete, nämlich mit Hilfe der vitalen Methylenblaufärbung, gelang es mir wie letzterem mit Eisenhämatoxylinfärbung feinste Nervenfäserchen im Flügelfelde nachzuweisen, welche Schuppen charakteristischer Form innervieren. Näheres hierüber werde ich in der ausführlichen Mitteilung bringen.

Außer den oben erwähnten innervierten Schuppen kommen auf dem Schmetterlingsflügel noch zweierlei innervierte Gebilde vor, deren Bearbeitung schon von K. Guenther und H. H. Freiling in Angriff genommen wurde: Sinneskuppeln und Sinnesstacheln oder, wie ich letztere wegen ihrer Lage und Funktion nennen möchte, »Randader-Sinneshärchen«.

Den Bau der Sinneskuppeln und der zugehörigen Zellen hat H. H. Freiling im ganzen richtig, wenn auch nicht vollständig geschildert. Einige ergänzende Beobachtungen werde ich an andrer Stelle bringen. Hinsichtlich des Baues der Sinneskuppeln sei hier nur erwähnt, daß es sich um flache, dünnwandige Kuppeln handelt, welche sich von einem Chitinringwall erheben und an deren Mitte von innen her der Nervenendapparat in Form eines feinen stark lichtbrechenden Spitzchens stößt. Etwas näher möchte ich auf die Verbreitung der Kuppeln eingehen.

Die bei weitem meisten dieser Gebilde finden wir an der Basis sowohl des Hinter- als des Vorderflügels. Die Zahl der an der Basis vorkommenden Kuppeln übertrifft die Summe aller übrigen auf demselben Flügel vorkommenden Kuppeln meistens um das Mehrfache. Da die Kuppeln außerdem an der Basis an ganz charakteristischen Stellen stehen, muß es uns wundernehmen, daß dieselben von Guenther und Freiling so wenig bzw. gar nicht beachtet wurden.

Am Vorderflügel unterscheiden wir zwei große Gruppen von Sinneskuppeln, von denen die eine auf der Unter- die andre auf der Oberseite des Flügels liegt.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;download www.zobodat.at

Die erstere (G_1, Fig. 1) wird, wie bereits oben erwähnt, vom Costalnerven innerviert. Sie zerfällt meistens wiederum in zwei besondere Gruppen a und b, welche durch eine schwache Chitinerhebung gesondert werden. Die nach dem Vorderrand zu gelegene Gruppe b (s. Fig. 3) ist die kleinere; sie besteht bei dem Spanner *Scoria lineata* nur aus 8 Kuppeln, welche, wie mir scheint, auf einer annähernd ebenen Fläche stehen.

Die mehr rückwärts gelegene größere Gruppe a (Fig. 3) liegt in einer von starken Chitinleisten umschlossenen Mulde, in der in unserm Falle etwa 48 Kuppeln ziemlich dicht zusammengedrängt liegen. Die Felder, auf welchen diese Sinnespapillen stehen, sind übrigens in den verschiedenen Familien von verschiedenem Umriß.

Außer diesen beiden Haupt-Untergruppen finden wir proximalwärts von dem vorderen Bezirk der Gruppe a in der Regel noch zwei zusammenstehende Sinneskuppeln. Ich fand diese vereinzelten Kuppeln in den verschiedensten Gattungen wieder, z. B. bei *Pterophorus*, *Hyponomeuta*, *Cerura*, *Scoria*, *Trochilium*, *Euchloe*, *Gonopteryx*, so daß man ihr Vorkommen am Vorderflügel wohl als konstant ansehen darf. Auch am Hinterflügel sind diese vereinzelten Papillen vielfach nachzuweisen. Interessant ist, daß auch Weinland an der homologen Stelle des Dipteren-Schwingers eine vereinzelte Sinnespapille findet, wie ich denn überhaupt an der Basis des Schmetterlingsflügels im wesentlichen dieselben Hauptgruppen von Sinneskuppeln wiederfinde, wie sie Weinland für den Dipteren-Schwinger festgestellt hat.

Die zweite und größte Gruppe von Sinneskuppeln des Vorderflügels steht auf der Oberseite des Flügels an der Basis der Subcostalader, ich möchte sie »Subcostalgruppe« nennen (Fig. 1 *G2*).

Die Gesamtzahl der hier stehenden Sinneskuppeln variiert innerhalb gewisser Grenzen, sie beträgt jedoch meistens über 50, bei manchen Formen sogar über 200. Beachtenswert ist dabei, daß wir bei sehr zarten und kleinen Microlepidopteren wie *Chimabache fag.* und einer *Hyponeumeuta* fast die 3 fache Zahl der Sinneskuppeln in jenem Gebiet finden wie z. B. bei *Gonopteryx rh.*, dem Citronenfalter.

Durch eine Chitinscheidewand wird die Subcostalgruppe meistens wiederum in zwei größere Untergruppen getrennt, welche in der Regel wieder in zwei oder drei kleinere Untergruppen zerfallen. Letztere umfassen bei nahestehenden Formen annähernd dieselbe Zahl von Sinneskuppeln. Bei manchen Rhopalocerengattungen liegt z. B. in der Spitze des von Subcostal- und Mediannerven gebildeten Winkels eine kleine Gruppe von Kuppeln, welche schon von Mediannerven innerviert werden. Dort zählte ich bei *Euchloe cardam* ♀ 7, (♂ 5), *Pieris napi* 7, *P. rapae* 8 (worunter eine verkümmerte) bei *Gonopteryx rh.* ♀ 6 Kup-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;download www.zobodat.at

peln. Bei weiterem Durchforschen dieser Verhältnisse werden sich noch manche nähere interessante Aufschlüsse ergeben.

Schließlich sei hier noch eine dritte kleinere in den Bereich des Nerven *V.III* gehörende Reihe von Sinneskuppeln erwähnt, welche bei den Rhopalocera jedoch schwächer als bei den Heterocera ausgebildet ist (Fig. 1 *G3*). Dieselbe liegt meistens längs der dicht an der Basis des Flügels gelegenen Ader β, in deren basalem Verlauf ich 5—14 Kuppeln fand. Bei *Xylina* (*lithorhiza*?), einer Noctuide, fand ich 8, bei dem Spanner *Scoria lineata* (s. Fig. 5*c*) 9 und bei dem großen Hermelin, *Cerura vinula*, ebenfalls 9 Kuppeln auf jener Strecke.

Der Zweck dieser Angaben ist der, darauf hinzuweisen, daß sich die Verwandtschaft innerhalb eines Formenkreises auch im kleinen zu erkennen gibt.

Am Hinterflügel sehen wir an Stellen, die solchen des Vorderflügels homolog sind, dieselben beiden Hauptgruppen von Sinneskuppeln ausgebildet wie an diesem; jedoch besteht der Unterschied, daß am Hinterflügel die Costalgruppe erheblich schwächer, die Subcostalgruppe aber noch stärker entwickelt ist als am Vorderflügel (s. Fig. 4), so daß uns die Umbildung der Hinterflügel der Dipteren zu den Schwingern von unsern Befunden aus verständlich erscheint. Doch möchte ich hierauf an dieser Stelle nicht näher eingehen.

Außer an der Flügelbasis finden wir Sinneskuppeln, welche nur in ganz geringfügiger Weise von denen an der Basis abweichen, noch am Flügelrande in charakteristischer Weise angeordnet. Hier stehen in der Regel auf der Unterseite jeder Ader, kurz bevor dieselbe den Flügelrand erreicht, 2 Kuppeln dicht hintereinander. Diese Tatsache hat schon H. H. Freiling (1909) erkannt, ich fand sie dann ebenfalls unabhängig von ihm und dehnte meine Untersuchung auf eine größere Anzahl von Schmetterlingen aus allen Familien des alten Systems aus. Hierbei ergab sich, daß die einzelnen Kuppeln und die zugehörigen primären Sinneszellen eines solchen Kuppelpaares nicht immer gleichwertig sind. In einzelnen Fällen ist die proximale, in den bei weitem meisten Fällen jedoch die distale Kuppel nebst Ganglienzelle erheblich größer als die gleichen proximalen Gebilde. Wir können da alle Stufen der Rückbildung der proximalen Kuppel verfolgen, bis zum vollständigen Schwund derselben. Diesen letzteren extremen Fall sah ich bisher bei *Euchloe card.* ♂ + ♀ und bei *Papilio machaon* durchgehends verwirklicht, bei beiden finden wir also nur eine Kuppel am Ende jeder Ader. Bei einer nicht weit im System abstehenden Form, *Leptidia sinapis*, sah ich in der Regel zwei, in manchen Fällen jedoch nur eine und dann recht große Kuppel nebst großer primärer Sinneszelle liegen. Auch in andern Gruppen, z. B. bei einer (*Trochilium*)-Art, fand ich am

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;download www.zobodat.at

Vorderflügel bald eine, bald 2 Kuppeln, so daß einige Wahrscheinlichkeit besteht, daß es bei andern Arten derselben Gattung ebenfalls zum vollständigen Schwund der proximalen Kuppel gekommen ist.

Gegenüber dieser Verminderung der normalen 2 Sinneskuppeln auf 1 habe ich noch einen Fall zu erwähnen, bei welchem sich in der Regel mehrere Sinneskuppeln an den Enden der Adern befinden. Dieser Fall bezieht sich auf *Cossus ligniperdus*, also auf eine Form, welche in vielen anatomischen Merkmalen als primitiv gilt. Bei *Cossus ligniperdus* stehen bis zu 7 Kuppeln an den Enden der Adern, durchschnittlich mögen es deren fünf sein!

Schließlich will ich noch kurz über die zwischen Flügelbasis und Flügelrand auf den Adern (oder in unmittelbarer Nähe derselben) stehenden Kuppeln berichten. Dieselben stehen fast alle auf der Oberseite des Flügels. Näheres über ihre Verbreitung wissen wir noch nicht, und in der Tat ist es sehr mühsam und zeitraubend eine vollständige Übersicht über diese Verhältnisse zu gewinnen. Ich habe mich deshalb zunächst darauf beschränkt, für eine Anzahl Formen Anzahl und Lage der Sinneskuppeln festzustellen, ohne daß ich jedoch schon Material genug beisammen hätte, um einen Vergleich durchführen zu können.

Ich bringe hier die Zahl und Verteilung der Sinneskuppeln auf Vorder- und Hinterflügel bei dem Spanner *Scoria lineata* (s. Fig. 5 a u. b). Bei andern untersuchten Formen ergab sich im ganzen dasselbe Bild; doch habe ich, wie gesagt, dieses Kapitel noch nicht abgeschlossen. In rein topographischer Beziehung kann ich erwähnen, daß die Kuppeln auf dem Vorderflügel zahlreicher als auf dem Hinterflügel stehen. Nach dem Flügelsaum und dem Innenrande zu stehen sie am spärlichsten.

Ich will jetzt noch einige Beobachtungen über die am Flügelrande vorkommenden Härchen mitteilen, welche ich ihrer Funktion und Lage wegen »Randader-Sinneshärchen« nennen möchte; sie sind identisch mit den von Guenther und H. H. Freiling als »Sinnesstacheln« bezeichneten Gebilden. Es handelt sich hier um typische Sinneshärchen, welche aber nicht immer, wie Freiling annimmt, gerade, den Weißdornen ähnliche Spitzen vorstellen, sondern welche oft mehr oder weniger gekrümmt sind. Von oben betrachtet machen sie allerdings zunächst den Eindruck von geraden Spitzen, aber bei sorgfältiger Einstellung wird man bei starker Vergrößerung (besonders deutlich bei Spannern) bemerken, daß die Spitze nach unten gekrümmt ist; von der Krümmung überzeugt man sich noch weiter durch abgeschabte Härchen. Man wird ferner bemerken, daß die Härchen bei vielen Formen fast rechtwinkelig in ihrer Mitte gekrümmt sind. Beachtenswert ist auch,

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;download www.zobodat.at

daß fast alle Randader-Sinneshärchen auf der Unterseite des Flügelrandes stehen.

Hinsichtlich des feineren Baues der Härchen möchte ich noch erwähnen, daß dieselben sehr oft an ihrer Spitze oder dicht unterhalb derselben, scheinbar eine feine Öffnung, wahrscheinlicher aber einen fast vollständigen Schwund ihrer sehr starken Chitinwandung zeigen; an jener Stelle nimmt man außerdem eine stärker lichtbrechende Substanz und in deren Umgebung stärkere Färbung durch Hämatoxylin und Methylenblau wahr. Da ich außerdem an gefärbten Präparaten den Terminalschlauch der Sinneszellen in den basalen Haarschaft eindringen sah, so dürften wir es an jener Stelle wohl mit dem Nervenendapparat zu tun haben.

Die an der Haarbasis liegende Sinneszellengruppe, in welcher man 4 Kerne wahrnimmt, und die sie umhüllenden großen Zellen (es sind deren meistens 3), hat Freiling im allgemeinen schon richtig geschildert. Es bleibt jedoch noch zweifelhaft, ob es sich um eine Gruppe von vier kleinen primären Sinneszellen, zu welcher Annahme mir einige Präparate Veranlassung gaben, oder um eine große vierkernige Zelle handelt; vielleicht kommt beides nebeneinander vor.

Hinsichtlich der großen Zellen, welche die Sinneszellen umhüllen, möchte ich noch hervorheben, daß es sich hier nicht um Drüsenzellen handelt, deren Secret durch das hohle Härchen nach außen geleitet wird. Dagegen halte ich es für wahrscheinlich, daß sie eine isolierende Substanz um den Terminalschlauch der Sinneszellen absondern, denn man sieht um letzteren immer große Vacuolen, welche auf ausgelaugte Substanz hinweisen.

Dieselbe Erscheinung konstatieren wir an den Sinneskuppeln, zu welchen, soweit meine Beobachtungen reichen, stets zwei große Zellen (nicht eine, wie Freiling findet) gehören, welche im Bau, der Größe, der Lage und ihrem Verhalten zu Hämatoxylin den großen Zellen an der Haarbasis vollkommen gleich sind. Auch hier finden wir zwischen den großen Zellen und dem Terminalschlauch stets Vacuolen (nach der üblichen Alkohol-Xylol-Behandlung), so daß der Gedanke an ausgelaugte fettartige Substanz nahe liegt. An eine nach außen gerichtete Secretion können wir bei den Sinneskuppeln noch viel weniger denken als bei den Härchen. Es sei noch hervorgehoben, daß diese großen Zellen offenbar identisch mit den von O. vom Rath (7) als »Begleitzellen« bezeichneten Elementen sind, die er in einzelnen Fällen in der Nähe der Sinneszellen fand und von denen er annimmt, daß sie in einer physiologischen Beziehung zu letzteren stehen. Daß diese großen Zellen keine Sinneszellen sind, davon habe ich mich durch vitale Methylenblaufärbung überzeugt. Es zeigten hierbei nur die an die einzelnen an die

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;download www.zobodat.at

Kuppeln herantretenden Sinneszellen Blaufärbung, während das umgebende Gewebe farblos blieb.

Über die Verbreitung und die Zahl der Haare habe ich auch einige Tatsachen zusammengestellt. Hier sei nur hervorgehoben, daß bei den Rhopalocera in der Regel der Hinterflügel mehr Randader-Sinneshärchen aufweist als der Vorderflügel, während bei den Heterocera das Umgekehrte der Fall ist.

Bei den Heterocera scheinen die Härchen im allgemeinen zahlreicher vorzukommen, als bei den Rhopalocera; bei kleinen Geometriden (*Cheimatobia*) fand ich deren über 80 am Vorderflügel.

Bei weitem am dichtesten stehen die Randader-Sinneshärchen bei den Heterocera am Vorderwinkel des Vorderflügels, bei den Rhopalocera in der Regel am Hinterwinkel des Hinterflügels.

Literaturverzeichnis.

1) Guenther, Konrad, Über Nervenendigungen auf dem Schmetterlingsflügel. Zool. Jahrb. Abt. f. Anat. XIV. 1901.
2) Freiling, H. H., Über Duftorgane weiblicher Schmetterlinge usw. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 92. 1909.
3a) Hicks, Braxton, On a new Organ in Insects. Journal of the proc. of the Linn. Soc. Zool. I. London 1857.
3b) —— Further remarks etc. Transact. of the Linnean Soc. of London Vol. XXII.
4) Graber, V., Die chordotonalen Sinnesorgane und das Gehör der Insekten. Arch. f. mikrosk. Anat. XX. u. XXI.
5) Weinland, Ernst, Über die Schwinger der Dipteren. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 51. 1891.
6) vom Rath, O., Über die Hautsinnesorgane der Insekten. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 46. 1888.

2. Merkwürdige Mißbildung eines Schädels von Bos taurus L.

Von stud. med. Dr. phil. Rud. Kowarzik, Prag.
(Aus dem zoologischen Institut der deutschen Universität.)

(Mit 4 Figuren.)

eingeg. 9. Juli 1910.

In der Sammlung des zoologischen Instituts der deutschen Universität in Prag fiel mir vor längerer Zeit ein Kalbsschädel auf, der in seiner vorderen Hälfte eine Zweiteilung aufweist. Da ich in den Sammlungen, die ich bisher besucht, etwas ähnliches nicht gesehen habe, zögere ich nicht, eine Beschreibung und Abbildung des Monstrums zu geben.

Es handelt sich um ein ganz junges Exemplar, wie aus den vollständig deutlichen Nähten hervorgeht. Das Tier dürfte bald nach seiner Geburt eingegangen sein, was angesichts der anatomischen Eigentümlichkeiten der Mißbildung kein Wunder ist.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Zoologischer Anzeiger

Jahr/Year: 1910

Band/Volume: 36

Autor(en)/Author(s): Vogel Richard

Artikel/Article: Über die innervierung und die Sinnesorgane des Schmetterlingsflügels. 193-204