

ENTOMOLOGISCHE ZEITSCHRIFT

Central-Organ des
Internationalen Entomologischen
Vereins E. V.

mit
Fauna exotica.

Herausgegeben unter Mitwirkung hervorragender Entomologen und Naturforscher.

Abonnements: Im Abonnement bei direkter Zustellung für Deutschland und den seither zu Oesterreich gehörenden Staaten vierteljährl. 6 Goldmark. Mitglieder des Internationalen Entomologischen Vereins in Deutschland und Deutsch-Oesterreich zahlen vierteljährl. 8,75 Goldmark auf Postcheckkonto Nr. 48269 Amt Frankfurt a. M. Für das gesamte Ausland der gleiche Betrag und 66 Pfg. Auslandsporto = Mk. 4.40 oder entsprechende Währung. **Anzeigen:** Insertionspreis für Inland (für Nichtmitglieder) die fünfgespaltene Petitzeile 20 Goldpfennig, Ausland entsprechend, Mitglieder haben in entomologischen Angelegenheiten in jedem Vierteljahr 25 Zellen oder deren Raum frei, die Ueberzeile kostet für Insekten-Material 5 Goldpfennig, für nicht entomologische Anzeigen 10 Goldpfennig.

Inhalt: Insektenpsychologie. Von Otto Meißner, Potsdam. — Ueber das Auftreten und die Variabilität von *Parnassius appollo* in Mittelsteiermark. Von H. Lax, Graz. — Beiträge zur Lepidopteren-Fauna Südtirols. Von Franz Dannehl. — Kleine Mitteilungen. — Auskunftstelle.

Insektenpsychologie.

Von Otto Meißner, Potsdam.

(Fortsetzung.)

Betrachten wir kurz die Hauptsinne der Insekten etwas näher!

I. Der Gesichtssinn. Hierüber allein lassen sich Bücher schreiben und sind geschrieben worden. Daß die Insektenaugen denen der Wirbeltiere nur analog, nicht homolog⁸³⁾ sind, ist sicher, obwohl auch die gemeinsamen Ahnen schon, bezw. deren relativ wenig veränderte heutige Nachkommen, die Ringelwürmer, Augen hatten und haben. Beginnen wir mit den kleinen, aber noch immer ziemlich rätselhaften

1. Scheitelaugen, die, 1-3 an Zahl, als einfache Gebilde, oben auf dem Scheitel sitzen, wie ja der Name schon besagt. Interessant ist, daß auch die Stegoképhalen des Mesozoikums⁸⁴⁾ noch ein ziemlich großes Occipitalloch für das offenbar vollfunktionierende Scheitelauge (wieder eine Analogie!) hatten⁸⁵⁾.

Farben und Formen kann solch Organ nicht unterscheiden, nur hell und dunkel. Es kommt fast ausschließlich bei guten Fliegern vor, denen es wahrscheinlich von Wichtigkeit (bzw. notwendig) ist, zu wissen, ob ihnen zu Häupten⁸⁶⁾ Helligkeit oder Dunkel herrscht. Unentbehrlich scheinen sie ihnen nach den noch recht wenigen Experimenten nicht zu sein⁸⁷⁾.

2. Punktaugen an der „normalen“ Stelle, d. h. seitlich am Kopfe, sind wesentlich den Scheitelaugen gleich gebaut. Diese „Ozellen“⁸⁸⁾ finden sich bei vielen

⁸³⁾ Vgl. Anm. 67.

⁸⁴⁾ Die im Karbon und Perm Meer und Land beherrschten, wie später die Riesenechsen (diese sogar alle drei Reiche).

⁸⁵⁾ Noch in der Gegenwart hat es die Brückeneidechse, *Hatteria* (*Sphenodon punctata*). Bei uns aber ist die Zirbeldrüse — einst als „Sitz der Seele“ (als ob so etwas möglich wäre!) angesprochen — ein verkümmertes Rest davon.

⁸⁶⁾ Die Pluralformen auf er. von ahd s-Stämmen übertragen. waren früher viel seltener als jetzt.

⁸⁷⁾ Nach Foerel. Sinnesleben der Insekten, auf welches Buch ich hier nachdrücklich hinweisen möchte, macht die Unbrauchmachung der Stirnzellen bei guten Fliegern nichts aus.

⁸⁸⁾ Ocellus, Dim. von oculus, dies Dim. von *oc- (etwa *ocus, nicht mehr belegt). Es ist dasselbe Wort wie unser Auge, das aber sein au (d. h. langes ö) von Ohr (Stamm: *aus-) hat.

Larven und manchen Imagines⁸⁹⁾, bei denen sie die Fazettenaugen vertreten. Auch diese Augen sind natürlich nur fähig, hell und dunkel zu unterscheiden; wo aber ihrer mehr zusammenstehen, wie bei den meisten Schmetterlingsraupen, sind ihre Träger doch fähig, grobe Umrisse der umgebenden Gegenstände bei relativer Bewegung⁹⁰⁾ zu erkennen, d. h. wenn sich entweder der Gegenstand selbst oder der Raupenkopf bewegt. Das ist ja hinlänglich bekannt, auch daß die Raupen die Verschiedenartigkeit beider Arten von Bewegung trotz ihrer angeblich so großen „Dummheit“⁹¹⁾ wohl zu unterscheiden wissen. Zweifellos wären den Raupen bessere Augen wohl dienlich, aber eben nicht lebensnotwendig: wo dies der Fall ist, z. B. bei den räuberisch lebenden Odonaten-(Libellen)larven, sind auch mehr oder weniger ausgebildete Fazettenaugen vorhanden⁹²⁾; und die parasitischen, wie viele sonstige

⁸⁹⁾ Es ist eigentlich inkonsequent, den Plural solcher Wörter zwar lateinisch zu bilden, aber ihn wie den Sing nicht auch lateinisch zu flektieren. Aber „Imaginibus“ hätte wohl zu seltsam geklungen.

⁹⁰⁾ Unwillkürlich denkt man bei diesem — den Philosophen längst und mehr als den Physikern geläufigen — Wort an die Relativitätstheorie Einsteins, die solange und so andauernd mit einem sonst in wissenschaftlichen Kreisen nicht üblichen Aufwand als „neue Weltanschauung“ (obwohl es sich im Grunde um nicht viel mehr als eine Koordinatentransformation handelt) angepriesen wurde, bis jetzt eine ihrer Hauptstützen (wo nicht die einzige, denn was sonst noch angeführt wird, läßt sich durchweg auch anders erklären), der Michelsonsche Versuch, die absolute Bewegung der Erde gegen den Aether festzustellen, oder vielmehr dessen negatives Ergebnis, sich durch den gleichen Forscher, der sein vor etwa 30 Jahren unternommenes Experiment wiederholte, als möglicherweise irrtümlich herausgestellt hat!!

⁹¹⁾ Dies Wort sollte eigentlich auch nur „relativ“ gebraucht werden. Eine Raupe kann unmöglich mehr als die ihr zuteil gewordenen Anlagen ausnutzen, und das tut sie. Dummheit ist eine schlechte Benutzung geistiger Fähigkeiten, oft durch schlechte Erziehung hervorgerufen (Huxley: *stultitia fit, non nascitur*). Auch der beste Klavierspieler kann auf einem verstimmten Klavier nicht gut spielen. — Im Text wird später auf die Frage der „Dummheit“ ausführlicher zurückgekommen.

⁹²⁾ Nach Deegener. Wesen und Bedeutung der Metamorphose bei den Insekten, p. 34, fehlen aber allen „tertiären“ Larven (d. h. solchen, die später ein Puppenstadium durchmachen) „zusammengesetzte“ Augen; mit letzterem Namen möchte ich aber die Fazettenaugen doch nicht bezeichnen.

Dipterenlarven, haben deshalb⁹³⁾ auch gar keine Augen.

3. **Fazettenaugen** Für die Insekten typisch sind die sogen. „Fazettenaugen“; an sie denkt man auch wohl immer, wenn ohne nähere Bezeichnung von Insektenaugen die Rede ist. Tatsächlich sind sie typisch für die Insekten⁹⁴⁾. Auf eine genaue Beschreibung muß ich hier verzichten. Die J. Müllersche Theorie des „musivischen“⁹⁵⁾ Sehens ist durch die zahlreichen und eingehenden Experimente Exners als sicher gestellt anzusehen. Auf dem Grund jeder Fazette wird ein Teilbild des gesehenen Gegenstandes erzeugt⁹⁶⁾, nicht etwa ein Einzelbildchen des ganzen, weil die seitlichen Strahlen im „Kristallkegel“ jeder Fazette abgeblendet werden. Das Gesamtbild kann nie ganz scharf werden, was die Insekten so wenig stört wie uns, die wir sogar bei jeder bestimmten Augeneinstellung alle Gegenstände außerhalb des sogen. „Horopterkreises“ eigentlich doppelt sehen.⁹⁷⁾ Akkomodation ist nicht möglich, aber die Entfernung eines Gegenstandes macht sich dadurch den Tieren bemerkbar, daß immer weniger Fazetten getroffen werden: das Bild wird kleiner und undeutlicher. Vor allem ist das Fazettenauge geeignet zur Wahrnehmung von Bewegungen, gerade infolge des diskontinuierlichen Aufbaus des Auges, indem schon bei geringer Bewegung der Rand eines Gegenstandes aus dem sehr beschränkten Gesichtsfelde einer Fazette kommt.

Während es nun feststeht, daß Insekten mit einigermaßen gut ausgebildeten Fazettenaugen Bewegungen gut, Umrisse leidlich wahrnehmen, besonders bezüglich der Wahrnehmung von Farben, speziell bei Hymenopteren (meist Bienen)⁹⁸⁾ trotz der zahlreichen Versuche von Lubbocks um die Mitte des 19. Jahrhunderts an bis zu den neuesten von Frisch u. a., unter den Forschern noch immer ein scharfer Gegensatz. Die einen behaupten ebenso entschieden die „Farbtüchtigkeit“⁹⁹⁾ der Bienen, wie sie die andern bestreiten. Auch ich möchte nach allem den Bienen ein Farbensehen zuschreiben, das aber von den unsrigen verschieden sein muß, da wir im Auge zwei Apparate: den Schwarz-Weißapparat der Stäbchen und den Farbenapparat der Zapfen haben.¹⁰⁰⁾

⁹³⁾ Dies „deshalb“ zeigt wieder, wie schwer es ist, „teleologische“ Ausdrücke zu vermeiden. Allerdings liegt hier sicher ein kausaler, kein finaler, Zusammenhang vor.

⁹⁴⁾ Ontogenetisch sollen sie sich ganz ähnlich aus den Keimblättern entwickeln wie die Augen der höheren Tiere, wären diesen also (im Gegensatz zu Beinen, Flügeln, Gehirn!, Herz u. a.) homolog, nicht bloß analog.

⁹⁵⁾ „Mosaikartig“.

⁹⁶⁾ Vgl. Forel, a. a. O. Tafel I (sehr instruktiv).

⁹⁷⁾ Dank unserer raschen, zum größten Teil unwillkürlichen Augenbewegungen merken wir dies nicht, wie ja auch der blinde Fleck trotz seiner Ausdehnung über mehrere Quadratgrade sich fast stets der Wahrnehmung entzieht.

⁹⁸⁾ Experimente über das Farbensehen anderer Insekten sind mir noch nicht bekannt geworden.

⁹⁹⁾ Das Wort stammt von W. Ostwald, vgl. seine Farbenfibel u. a.

¹⁰⁰⁾ Zur „Aufhellung“ des psycho-physiologischen Vorgangs des (Farben-)Sehens haben außer den Fachleuten unser größter Dichter Goethe, der Maler Runge (dessen „Farbkugel“ Ostwalds „Farbdoppelkegel“ entspricht; die Reduktion beider Körper aufeinander, die O. anscheinend für leicht hätte erfordert bei der doch wohl vorausgesetzten „konformen Abbildung“ elliptische Funktionen) und der Philosoph Schopenhauer bedeutende Beiträge geliefert. — Ob die Helmholtzsche Theorie von 3 Grundfarben oder die Heringsche von 4, deren je 2 indessen Gegenfarben sind, vorzuziehen ist, muß hier füglich unerörtert bleiben: daß aber die Ostwaldsche Theorie der Definition der Farbe durch Farbton; Schwarz- und Weißgehalt oder Reinheit und Grau der Helmholtz-Königschen, die mit nichteuklidischen Koordinaten arbeiten muß, vorzuziehen ist, scheint mir sicher, zumal beide aufeinander zurückführbar sind. Auch eine mir vom Verf. jüngst zugesandte Arbeit J. Priest's vom Bureau of Standards in Washington kann mich nicht vom Gegenteil überzeugen.

Die Vögel besitzen scheinbar nur den Farbapparat,¹⁰¹⁾ es ist dies bei dem doch meist sehr scharfen Sehvermögen dieser Tiere sehr merkwürdig. Vielleicht hängt das aber irgendwie mit dem Umstand zusammen, daß, infolge des fast stets über der Erdoberfläche lagernden Dunstes, den ja unsere Steinkohlenindustrie noch so erfolgreich vermehrt hat, und zu dem auch die Benzinautos (wie die Flugzeuge) ihr Teil redlich beitragen, in einiger Höhe die Farben der Gegenstände am Erdboden nur noch sehr undeutlich erkennbar sind. Solch besonderer Farbapparat fehlt den Insekten, aber aus diesem Fehlen kann man natürlich keinen bestimmten Schluß ziehen.¹⁰²⁾

Soviel steht jedenfalls fest, daß erst mit der Blütenbestäubung durch die Insekten farbige und auffällige Blüten, zugleich meist mit Nektarabsonderung, entstanden sind. Von Zufall kann hier keine Rede mehr sein; auch ist es bemerkenswert, daß honiglose Blüten, deren Befruchtung Käfer vermitteln, soviel ich weiß, gelb oder rot sind. Es ist zugleich ein Zeichen, daß die Insekten, die hier in Frage kommen, nicht allein vom Geruch geleitet werden. Wer die Blütenbiologie unbefangen betrachtet, wird nie zu der Ansicht kommen, daß die Blütenfarben nur „zufällig“, durch lebhaft gefärbte Ausscheidungen der Pflanzen, entstanden sind. Das Anthekyan, das die bunte Färbung der Herbstblätter bewirkt, befindet sich freilich in manchen Blüten, doch keineswegs in allen. Man wird also trotz mancher scheinbar entgegengesetzt ausfallender Experimente annehmen müssen, daß die Insekten¹⁰³⁾ auch Farben erkennen können.

(Fortsetzung folgt.)

Ueber das Auftreten und die Variabilität von *Parnassius apollo* in Mittelsteiermark.

Von H. Lax, Graz.

(Schluß.)

Zwischen der Badelgraben-Form und der nachfolgenden Rasse aus dem Mühlbachgraben steht jene von den Peggauer Wänden am rechten Murofer. Die eigentliche Peggauer Wand am linken Murofer habe ich ihres ungünstigen Terrains wegen nicht besucht. Jene am rechten Murofer besteht aus hohen, teils senkrechten Felswänden, auf denen hoch oben *P. apollo* stolzen Fluges, unabhängig von Steile und Unabhängigkeit der Felsen, von Skabiose zu Skabiose schwebt. Der Sammler allerdings muß sich mit den zufällig an den Fuß der Wände herabkommenden Tieren bescheiden und die Ausbeute dort wird stets eine geringe bleiben. Die Rasse ist von der nachfolgenden des Mühlbachgrabens nur durch im allgemeinen dunklere Färbung der ♀♀ unterschieden, meist f. *nigricans* Car. —

¹⁰¹⁾ Umgekehrt besitzen die totalfarbenblinden Menschen nur den Schwarz-Weiß-Apparat, der, weil auf Kosten des andern entwickelt, eine abnorm-scharfe Formenunterscheidung ermöglicht; so erzählte unser Mathematiklehrer Prof. Gerhardt, daß ein solcher Mann alle Karten eines Kartenspiels nach geringfügigen Außerlichkeiten ihrer Rückseiten erkannte. Der Ort deutlichsten Sehens, die macula lutea, hat im normalen Auge nur den Farbapparat. Dieser ist nun weniger lichtempfindlich als der andre; daher das „Gespenstergrau“ heißer Körper (im Dunkeln) vor Erreichen der Rotglut sowie die „grauliche“ Stimmung abends, wo auch nur der Schwarz-Weiß-Apparat funktioniert, wir also auf indirektes Sehen — das wir sonst gerade vermeiden — angewiesen sind.

¹⁰²⁾ „Ex mere negativis nihil sequitur“ ein alter logischer Grundsatz!

¹⁰³⁾ Zunächst natürlich gilt dies nur für die bei der Blumenbefruchtung tätigen. Da aber deren Fazettenaugen, soviel ich weiß, von denen anderer Insekten keine Verschiedenheiten aufweisen, muß die Folgerung auch für diese gelten. Experimente müßten mindestens noch mit Lepidopteren und Coleopteren gemacht werden, auch Fliegen, da es (nach Kerner v. Marilaun) beachtenswert ist, daß die von Aasfliegen etc. besuchten Blüten stets neben dem Duft auch die Farben verwesender Substanzen zeigen!

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Entomologische Zeitschrift](#)

Jahr/Year: 1925/26

Band/Volume: [39](#)

Autor(en)/Author(s): Meißner Otto

Artikel/Article: [Insektenpsychologie. \(Fortsetzung.\) 105-106](#)