

- 1758 „ *hylas* L. ib. p. 486 u. 173, ♂ nec ♀,  
als *Papilio Barbarus*.  
1784 „ *perius* L. Mus. Lud. Ulr. pag. 292,  
No. 261 ♂.  
1764 „ *leucothoë* L. ibid. p. 292, No. 110 ♀.

Linné gab somit der *Athyma perius* nicht weniger als 4 Namen!! und verwechselte zudem einmal unsere *Neptis* mit der *Athyma*, wie schon oben bemerkt.

Da nun *hylas* von Linné, wie aus der Originaldiagnose hervorgeht, als *Pap. Barbarus*, *perius* dagegen als *Pap. Danaus* beschrieben ist, so wird der Name „*hylas*“ auf alle Fälle freifür die *Neptis* und ist meines Erachtens nicht als Synonym mit *leucothoë* L. zu verwerfen, wie dies Aurivillius l. c. p. 93 durchführt.

Nun kommt eine zweite Frage, bei deren Lösung wir Aurivillius vielleicht zustimmen können.

Aurivillius setzt nämlich

1771 *Neptis sappho* Pallas, Reise I, p. 471,

an Stelle von *aceris* Lepechin, zwar datiert 1771, aber erst 1774 herausgegeben.

Aurivillius war nun geneigt, *hylas* L. und *leucothoë* (letztere mit Recht) als Synonym völlig mit *perius* L. zu verwerfen, und glaubte demnach als nächstgültigen Namen *sappho* auf die asiatisch-europ. *Neptis* übertragen zu dürfen.

Spezifisch lassen sich ja die europäischen zu *hylas* gehörigen Neptiden nicht von den chinesischen und indischen Rassen trennen, da aber in Europa niemals die riesigen breitbändigen Exemplare auftreten, die wir in China finden, und in China umgekehrt die kleine europäische Form nur ganz zufällig als individuelle Aberration auftritt, so möchte ich folgende Aufteilung unserer Species empfehlen:

***hylas hylas*** L. Indien.

***hylas sappho*** Pallas\*). Palaearktisches Gebiet.  
(= *aceris* Auctores.)

***hylas leucothoë*** Clerk-Cramer. China.

Auf diese Weise finden die gesamten alten Namen ihre Verwendung, und den Klassikern unter den Autoren geschieht kein Unrecht.

Von Norden nach Süden gehend, begegnen wir folgenden *hylas*-Rassen:

#### a) ***hylas intermedia*** Pryer.

*Neptis intermedia* Pryer, Cistula Ent. 1877, p. 231, t. 4, f. 1. Leech, t. 19, f. 8, p. 203; Moore, Lep. Ind., p. 244. Staudinger-Rebel, Kat. 1901, p. 24.

#### α) forma *intermedia* Pryer.

Große Berg- und Sommerform. Umgebung von Nikko.

#### β) forma *oda* nova.

Flügel rundlicher, Weißzeichnung reduziert, auf den Vorderflügeln grau beschattet. Submarginalbinde der Hinterflügel obsolet. Grundfarbe der Vorderflügel gelb- anstatt rotbraun.

Patria: vermutlich Yesso.

\*) Voraussetzung für die Anreihung von *sappho* an *hylas* bildet die Richtigkeit der Aurivillius'schen Ausgrabungen, die ich hier nicht nachprüfen kann und die im Gegensatz zu Kirby stehen, der *sappho* als Typus der *Neptis lucilla* Reihe führt (Catalogue p. 239).

γ) forma *passerculus* nova.

Habituell kleiner als europäische (*sappho-aceris*), unterseits ebenso dunkel als *oda* m. Zeichnungen stark reduziert.

Patria: Tsushima, Septbr., Oktbr. 1899 und Insel Iki, Septbr. 1899. H. Fruhstorfer leg.

(Fortsetzung folgt.)

## Die Lautapparate der Insekten.

Ein Beitrag zur

Zoophysik und Deszendenz-Theorie.

Von Oskar Prochnow, Wendisch-Buchholz.

(Fortsetzung.)

Diesen Methodenreihe ich eine dritte an, die ich die mechanische nennen möchte. Offenbar ist, wenn man das oben über das Fliegen Gesagte zu Grunde legt, die Schwingungszahl eine Funktion der Flügeloberfläche und des Gewichts des Körpers, und zwar wird allgemein die Schwingungszahl des Flugtones um so größer sein, je größer das Körpergewicht und je kleiner die Flügeloberfläche des Insektes ist. Man kann also in Zeichen setzen:

$$s = k \cdot \frac{f_1(g)}{f_2(o)}$$

wenn  $s$  die Schwingungszahl,  $g$  die Maßzahl des Körpergewichts und  $o$  die der Flügeloberfläche bedeutet. Es wird zweckmäßig sein,  $o$  in Quadratcentimetern und  $g$  in Grammen auszudrücken. Die Konstante  $k$ , sowie die Funktionen  $f_1$  und  $f_2$  sind z. B. derart zu bestimmen, daß man einige Insekten aufsucht, deren Flugtöne gerade noch hörbar sind. Daraus ergibt sich, da  $s$  und  $k$  bei allen diesen gleich sind:

$$\frac{f_1(g_1)}{f_2(o_1)} = \frac{f_1(g_2)}{f_2(o_2)} = \frac{f_1(g_3)}{f_2(o_3)} = \dots$$

und es sind nun noch Näherungswerte der Funktionen  $f$  anzugeben.

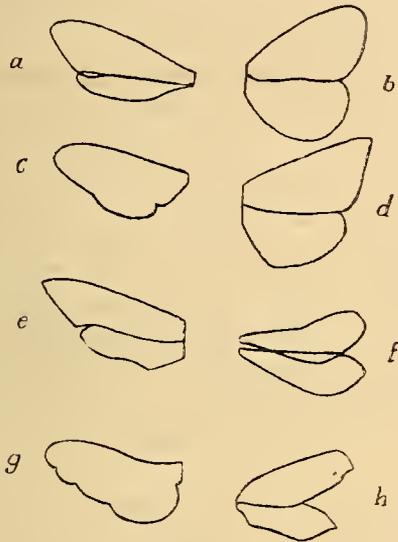
Eine andere Methode zur Bestimmung von  $k$  und  $f$  geht davon aus, daß man  $s$  für einige Fälle auf andere Weise ermittelt, also entweder durch die graphische oder akustische Methode, und für  $f_1$  und  $f_2$  gewisse Funktionen setzt, denen vor anderen eine relativ größere Wahrscheinlichkeit zukommt. Vorausgesetzt ist bei der Anwendung dieser Methode, wie von vornherein ersichtlich, daß die Insekten, deren Flugton man vergleichen bzw. ermitteln will, nahezu dieselbe äußere Flügelform und denselben Schwingungswinkel aufweisen, eine Voraussetzung, die, wie es scheint, im allgemeinen erfüllt ist. Daraus würde sich folgende Flugformel ergeben:

$$s = \frac{k \cdot g}{o}$$

die sich jedoch als falsch erweist. Der Grund kann nur darin liegen, daß ein Faktor nicht berücksichtigt ist. Recht brauchbar ist folgende Modifikation der Formel, deren Begründung z. T. der folgende Abschnitt über die Mechanik des Fliegens liefert:

Man setzt  $f_1(g) = g$ ,  $f_2(o) = o$ , was man mit einem gewissen Rechte tun darf, da offenbar zum Schweben eines  $n$ -mal so schweren Körpers ein  $n$ -mal so großer Trägheitswiderstand hervorgerufen werden muß, und also  $s$  im allgemeinen dem Trägheitswiderstand proportional sein wird. Wie nun die unten stehende Tabelle zeigt, besteht eine Beziehung zwischen der Höhe des Flugtones und der Flügelgröße. Es zeigt sich nämlich, daß große Insekten nicht so viel

Flügelschläge auszuführen brauchen, um bei demselben Verhältnis von Flügeloberfläche zum Körpergewicht ihren Körper in der Luft schwebend zu erhalten, wie kleine, und zwar ist die Höhe des Flugtones  $s$  etwa umgekehrt proportional dem Kubus der Flügellänge. Präziser wäre es jedenfalls, an die Stelle der Flügellänge den Abstand des Schwerpunktes der Flügelfläche von dem Drehpunkte des Flügels zu setzen; doch ist es zweifellos bequemer, die leicht zu messende Vorderflügellänge anstatt des relativ schwer zu bestimmenden Schwerpunktsabstandes zu verwenden; auch ist der Fehler selbst bei großen Differenzen in der Flügelform z. B. bei Tagfaltern und Hymenopteren oder Culiciden kaum merklich. Günstig ist der Benutzung dieser Formel die Tatsache, daß die Flügelform bei großen Gruppen der Flieger unter den Tieren, die durchaus nicht verwandt sind, eine große Gleichmäßigkeit im Baue aufweist, die als Ergebnis der gleichen Funktion anzusehen ist; ich verweise z. B. auf die Ähnlichkeit der Flügelformen a, c, e, g der Fig. 1, die der Biene,



Figur 1.

Stubenfliege, dem Oleanderschwärmer und Hirschkäfer angehören. Auch die Vogelflügel zeigen eine ähnliche Form.

Die Formel, die sich aus dieser Betrachtung ergibt, ist also:

$$s = \frac{k \cdot g}{l^3} \text{ oder wenn man } \frac{g}{l^2} = g', \text{ näm-}$$

lich gleich der Maßzahl des auf das Quadratmeter der Flügeloberfläche entfallenden Grammgewichts, setzt:

$$s = \frac{k \cdot g'}{l^3} \text{ z. B. ist bei } Musca domestica \text{ } g' =$$

0,055,  $l = 7,2$ ,  $s$  nach Marey und Landois etwa 330, woraus sich die Flugkonstante  $k$  zu etwa 2 240 000 ergibt. Unter Zugrundelegung dieser Formel und dieses Wertes der Zahl  $k$  ist in der folgenden Tabelle aus den Werten der Flügeloberfläche und des Körpergewichts die Schwingungszahl des Flugtones angegeben.

Wie man sieht, ist die oben aufgestellte Flugformel nur innerhalb gewisser Größenverhältnisse brauchbar und versagt völlig, wenn die Flügellänge etwas über 20 mm hinausreicht. Ihr Geltungsbereich scheint mir das Intervall 3 bis ca. 15 mm zu bilden. Wie ja ohne weiteres ersichtlich, kann die Formel für sehr große Flügellängen nicht gelten, da ja schon bei großen Sphingiden die Schwingungszahl 1 auftreten würde, was mit der Erfahrung in Widerspruch steht. Immerhin scheint sie nicht unbedeutend zur Erkenntnis der Bedingungen des Fliegens und somit zur Erforschung der Lebensbedingungen der Flieger unter den Tieren. Bei größeren Tieren dürfte die Schwingungszahl etwa umgekehrt proportional dem Quadrate der Flügellänge sein. Setzt man nämlich z. B. für *Sphinx pinastri*  $s = 30$ , so ergibt sich für *Deilephila euphorbiae*  $s = 95$ , Zahlen, die mit den wirklichen Schwingungszahlen der Flügeltöne übereinstimmen scheinen. Auch für die Vögel dürfte dieselbe oder eine ähnliche Beziehung zwischen Flügellänge und Schwingungszahl gelten. Wie man nämlich täglich beobachten kann, erfolgen die Flügelschläge bei großen Vögeln z. B. dem Störche oder Reiher, auch schon bei Krähen weit weniger schnell als z. B. bei den kleineren Sperlingsartigen, und doch scheint mir das Verhältnis des Körpergewichts zu der Flügeloberfläche nicht sehr verschieden zu sein.

Wir werden demnach sagen können:

Die Anzahl der Flügelschläge eines Tieres ist direkt proportional der auf die Flügelflächeneinheit entfallenden Maßzahl des Körpergewichts und umgekehrt proportional einer Potenz der Flügellänge und zwar bei kleineren Tieren mit einer Flügellänge bis 15 mm dem Kubus, bei etwas größeren dem Quadrat der Flügellänge oder: Anzahl der Flügelschläge

$$= k \frac{\text{Körpergewicht}}{\text{Flügelfläche} \times \text{Flügellänge}^n}; \quad n = 2$$

### Körperverhältnisse und Flugtonhöhe einiger Insekten.

Ordnung	N a m e	Gewicht in g	Inhalt der Flügelfläche	Auf 1 qm Flügelfläche kommt ein Gewicht von Gramm	Auf 1 g. Gewicht kommt eine Flügelfläche von qm	Vorderflügel-länge in mm	Mit Hilfe d. Flugformel ermittelte Schwingungszahl des Flugtones	Schwingungszahl des Flugtones zufolge anderer Methoden
Lep.	<i>Vanessa urticae</i>	0,13	3,5	0,037	27	23	8—9	9*)
"	<i>Sphinx pinastri</i>	0,48	8,4	0,051	17,6	38	(2)	
"	<i>Deilephila euphorbiae</i>	0,87	9,2	0,095	10,6	34	(5)	
Hym.	<i>Vespa crabro</i>	0,65	2,46	0,26	3,07	22	(54)	
Dipt.	<i>Laphria gibbosa</i>	0,40	1,68	0,24	4,13	17	(109)	
Hym.	<i>Bombus agrorum</i>	0,16	0,76	0,21	4,8	12,5	240	220**)
"	<i>Apis mellifica</i>	0,087	0,46	0,19	5,3	9,8	450	440
Dipt.	<i>Musca domestica</i>	0,015	0,27	0,055	18	7,2	330***)	330
"	<i>Culex pipiens</i>	0,004	0,11	0,038	26	5,1	640	596—660

\*) gefunden bei Pieris.

\*\*\*) gefunden bei *Bombus muscorum*.

\*\*\*) Die Verhältnisse der Fliege wurden zu Grunde gelegt.

oder  $3^*$ ),  $s = \frac{k \cdot g}{0.1^n}$ ;  $n = 2$  oder  $3$ . Oder  
 $s = \frac{k \cdot g}{0.1^{f(1)}}$ , worin  $f(1)$  eine zu ermittelnde

Funktion der Flügellänge bedeutet.

Es bleibt noch übrig, eine Erklärung dafür zu finden, daß die Flügellänge in so hoher Potenz in diese Formel eingeht. Einerseits mag die Ursache darin liegen, daß, wie unten auseinandergesetzt wird, der Effekt des Flügelschlages bei konstanter Flügeloberfläche mit der Flügellänge wächst; andererseits — und diese Tatsache dürfte die Entscheidung bringen — werden bei kleinen Tieren die sich offenbar nur auf einen äußerst kleinen Teil des Luftmeeres erstreckenden Kompressionen und Verdünnungen der Luft viel leichter durch Abströmen und Hinzuströmen von Luft aus benachbarten Schichten ausgeglichen werden als bei den Tieren, deren Flügel eine größere Fläche überstreichen.

Zwar ergeht es uns in diesem Falle so, wie es in der Mechanik oder Physik überhaupt oft geschieht, sofern nämlich unsere Formeln die Vorgänge in der Natur nur so abbilden, wie der Schatten eine Gestalt; doch sind derartige Untersuchungen über die Physiologie des Flügels von einiger Bedeutung für die Zoophysik und Deszendenzlehre.

Ich werde daher im folgenden auf die Mechanik des Fliegens in Kürze eingehen und bitte den Leser, die Lücken und Mängel der Ausführungen, auf deren Thema ich bald in einer eigens diesem Gegenstande gewidmeten Arbeit zurückkommen werde, zu verzeihen, da eine zu detaillierte Darstellung den Rahmen der vorliegenden Arbeit übersteigen würde.

(Fortsetzung folgt.)

### Zwitter von *Dendrolimus pini* L.

In der hiesigen Forst tritt der Kiefernspinner in furchtbaren Mengen auf. Zu seiner Bekämpfung sucht man besonders bei niederen Tannen durch Absuchen der Puppen und Vernichten derselben einzugreifen. So sammelten z. B. 30 Kinder in ca.  $2\frac{1}{2}$  Stunden 3050 Puppen, von denen sich 350 (13 %) als angestochen erwiesen. Von den Puppen bat ich mir mehrere Hundert aus, um die bei mir bestellten Schmetterlinge bequemer liefern zu können. Heute schlüpfte nun ein tadelloser Zwitter von *pini*, rechts ♂, links ♀. Die Scheidungslinie geht genau durch die Mitte des Körpers, so daß z. B. am Abdomen links die kurze helle Behaarung des ♀ und rechts die dunklere längere des ♂ zu bemerken ist.

Die Afterbüschelhaare des ♂ liegen rechts von der Scheidungslinie der Körperhälften.

Im übrigen entspricht Größe und Färbung der Flügellhälften dem normalen Falter.

In räumlich getrennten Schlägen hat *L. monacha* ganze Morgen schönster Waldung kahl gefressen. Die

\*) Um Mißverständnissen vorzubeugen, bemerke ich, ohne mich auf die Diskussion des Wertes der mathematischen Behandlung biologischer Fragen einzulassen, daß es mir lediglich darauf ankam, eine Einsicht in den Vorgang des Fliegens zu bekommen, daß das Interesse also ein rein theoretisches, ja fast erkenntnistheoretisches gewesen ist. Und daß das Ziel, sagen zu können: gib mir ein Insekt, und ich will dir sagen, wie oft es seine Flügel bewegen muß, um fliegen zu können — in gewisser Weise erreicht ist, wird jeder Einsichtige zugeben, wie auch, daß diese Erkenntnis entweder nur bei Anwendung dieser Methode erreicht werden konnte, oder doch so am leichtesten und sichersten.

Raupen nehmen sogar das am Boden reichlich wachsende Heidekraut mit, so daß der Boden wie verbrannt ist. Eigentümlich ist, daß in dem einen Schläge die normale Form vorherrscht und ab. *nigra* Frr. und ab. *eremita* O. zu den Seltenheiten gehört, während in dem anderen etwa 2 km entfernten Schläge die letztgenannten Formen die vorherrschenden sind.

Richard Lopusay, Seelow bei Wutschdorf.

### Das Verzeichnis der von C. H. Beske in den Jahren 1826 bis 1829 bei Hamburg gefundenen Lepidopteren.

Besprochen von M. Gillmer, Cöthen (Anhalt).

(Fortsetzung.)

29. *Argynnis euphrosyne* Linn. *Euphrosyne* erscheint etwas früher im Jahre als *A. selene*, gewöhnlich um Mitte Mai bis Mitte Juni, doch ist die Jahreszeit von großem Einfluß darauf. So war sie 1862 schon Anfang Mai, 1893 bereits Ende April, 1888 aber erst Anfang Juni in Mecklenburg vorhanden. Sie fliegt mehr an dürrtigen und trocknen Waldstellen, während *A. selene* üppigere und feuchtere vorzieht. Auch liebt die Raupe von *A. euphrosyne* den Sonnenschein, ist sehr lebendig darin, zieht sich aber alsbald unter das Blatt der Futterpflanze (*Viola canina*) zurück, sowie die Besonnung aufhört. Die Raupe ist Ende April erwachsen und liefert den Falter nach dreiwöchentlicher (laut Speyer nach vierwöchentlicher) Puppenruhe. Einzelne Spätlinge dehnen ihre Flugzeit zuweilen bis Ende Juli oder Anfang August aus, gehören aber keiner zweiten Brut an. — Besonders häufig scheint der Falter im Faunengebiet der Elbe nicht zu sein; ich vermute ihn aber in den trockneren Waldgegenden der Harburger Seite mehr als in den Marschgebieten des östlichen Elbufers. Auf Nordseeland (Bang-Haas), bei Eutin (Dahl) und im Kaunenbruch bei Lübeck (Tessmann) kommt er ziemlich häufig vor und ist gemein bei Braunschweig (v. Heinemann). — Obgleich diese Art nicht unerheblich aberriert, liegen doch keine Meldungen aus dem Hamburger Gebiete darüber vor. Nur v. Heinemann (1851) beschreibt aus der Braunschweiger Gegend eine auf der Oberseite sich der ab. *finjal* Herbst (1880) nähernde Abweichung: „Auf der Oberseite mit bindenförmig zusammengeflossenen schwarzen Flecken; die Unterseite der Hinterflügel hellgelb, am Außenrande die Silberflecken nach innen mit rotbrauner schmaler Begrenzung, die Wurzel bis gegen die Flügelmitte rotbraun, mit nach außen vortretenden Zacken von dieser Farbe; statt der gewöhnlichen Fleckenreihen ebendort zwei kleine Silberflecken dicht an der Wurzel, ein schmaler querliegender am Ende der Diskoidalzelle, begrenzt von zwei schwarzen dreieckigen Fleckchen nach innen und außen, und ein größerer schwarzer Flecken von derselben Gestalt zwischen der 2. und 3. Innenrandsader mit nach dem Innenrande gekehrter Spitze; fünf schwarze Punkte gegen den Außenrand zwischen der 3. bis 8. Ader, doch nicht auf der gewöhnlichen Stelle, sondern weiter der Wurzel zu und größer, die äußersten auf rotbraunem, der zweite und dritte auf gelbem Grunde.“ — Auch Speyer fing eine sehr ausgezeichnete Aberration (Ende Mai bei Arolsen), der „oben der größte Teil der schwarzen Zeichnungen fehlte“, deren „Hinterflügel unten zeichnungslos, blaß-

(Fortsetzung in der Beilage.)

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

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Internationale Entomologische Zeitschrift](#)

Jahr/Year: 1907

Band/Volume: [1](#)

Autor(en)/Author(s): Prochnow Oskar

Artikel/Article: [Die Lautapparate der Insekten. 150-152](#)